



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
IFCE *CAMPUS* FORTALEZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
- PGECM

NASSARA MAIA CABRAL CARDOSO GOMES

**ANÁLISE DO POTENCIAL PEDAGÓGICO DO RECURSO EDUCACIONAL
DIGITAL ILHA DAS OPERAÇÕES: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

FORTALEZA

2022

NASSARA MAIA CABRAL CARDOSO GOMES

ANÁLISE DO POTENCIAL PEDAGÓGICO DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL
ILHA DAS OPERAÇÕES: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO
ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado Acadêmico em Ensino de Ciências e Matemática do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFCE) - Campus Fortaleza, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Área de concentração: Ensino de Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Instituto Federal do Ceará - IFCE
Sistema de Bibliotecas - SIBI
Ficha catalográfica elaborada pelo SIBI/IFCE, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- G633a Gomes, Nassara Maia Cabral Cardoso.
Análise do Potencial Pedagógico do Recurso Educacional Digital Ilha das Operações: Concepções de Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental / Nassara Maia Cabral Cardoso Gomes. - 2022.
118 f. : il. color.
- Dissertação (Mestrado) - Instituto Federal do Ceará, Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, Campus Fortaleza, 2022.
Orientação: Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro.
1. Recurso Educacional Digital. 2. Formação de professores. 3. Estruturas Aditivas. 4. Ensino Remoto Emergencial. I. Título.

CDD 510.07



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO CEARÁ
Av. 13 de maio, 2081, - Bairro Benfica - CEP 60040-531 - Fortaleza - CE - www.ifce.edu.br

ATA

ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE CIÊNCIA MATEMÁTICA (PGECM)

Aos 02 dias do mês de fevereiro do ano de 2022, às 18h30m, através de videoconferência pelo link: <https://meet.google.com/cxw-crxx-pvz>, realizou-se a Defesa de dissertação, intitulada "**ANÁLISE DO POTENCIAL PEDAGÓGICO DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL ILHA DAS OPERAÇÕES: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**", de autoria da candidata **NASSARA MAIA CABRAL CARDOSO GOMES**, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – PGCEM/IFCE, em nível de Mestrado. A Comissão Examinadora esteve constituída pelos professores: **Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro** - Orientadora (UFC), **Profa. Dra. Alina Galvão Spinillo** (UFPE), **Prof. Dr. Dennys Leite Maia** (UFRN) e **Prof. Dr. José Aires de Castro Filho** (UFC). Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a candidata foi **APROVADA** pela Comissão Examinadora. Foi concedido um prazo de **90(noventa) dias**, para a candidata efetuar as correções sugeridas pela Comissão Examinadora e apresentar o trabalho em sua redação definitiva, sob pena de não expedição do Diploma. E, para constar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da Comissão.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro - Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Alina Galvão Spinillo - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof. Dr. Dennys Leite Maia - Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Prof. Dr. José Aires de Castro Filho - Universidade Federal do Ceará (UFC)

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: "ANÁLISE DO POTENCIAL PEDAGÓGICO DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL ILHA DAS OPERAÇÕES: CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL"

LOCAL: link: <https://meet.google.com/cxw-crxx-pvz>

HORA DE INÍCIO: 18h30m

Em sessão pública, após exposição de cerca de **40 minutos**, a candidata foi arguida oralmente pelos membros da banca tendo como resultado:

(**X**) **APROVADA**, devendo a candidata entregar a versão final no prazo máximo de 90 dias.

() **APROVADA** com louvor.

() **APROVAÇÃO CONDICIONAL**, devendo o candidato satisfazer, no prazo máximo de 90 dias, às exigências listadas na Folha de Modificações de Dissertação de Mestrado anexa à presente ata.

() **REPROVADA**.

Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima determinada, e pela candidata.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Juscileide Braga de Castro

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Alina Galvão Spinillo

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

Prof. Dr. Dennys Leite Maia

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

Prof. Dr. José Aires de Castro Filho

Universidade Federal do Ceará (UFC)

Candidata: **NASSARA MAIA CABRAL CARDOSO GOMES**



Documento assinado eletronicamente por **Juscileide Braga de Castro, Usuário Externo**, em 29/03/2022, às 18:39, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **JOSE AIRES DE CASTRO FILHO, Usuário Externo**, em 29/03/2022, às 19:43, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Dennys Leite Maia, Usuário Externo**, em 29/03/2022, às 20:39, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Nassara Maia Cabral Cardoso Gomes, Usuário Externo**, em 31/03/2022, às 08:46, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Alina Galvão Spinillo, Usuário Externo**, em 01/04/2022, às 12:54, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade do documento pode ser conferida no site https://sei.ifce.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 informando o código verificador 3573772 e o código CRC 101BE32E.

Dedico esta dissertação a Deus, meu esposo Henrique e meu filho Isaías. Razões pela qual cheguei até aqui.

AGRADECIMENTOS

Neste momento de conclusão desta pesquisa, agradeço, primeiramente, à Deus, por nunca ter me abandonado em nenhum momento da minha vida. Por ter me dado força, coragem, saúde e por ter permitido que eu chegasse até aqui.

À minha família, em especial ao meu esposo Henrique, que é o meu maior incentivador, parceiro, dedicado em entregar sempre o seu melhor. Está comigo nos momentos bons e ruins, na saúde e na doença, no pouco e no muito. Parte do que sou hoje devo a ele. Ao meu filho Isaías, que iniciou o mestrado comigo, na barriga. Nasceu e continuou comigo em todos os momentos desta jornada, participou das minhas aulas, qualificação e agora a tão sonhada defesa. Vocês são o melhor de mim. Os amos com toda força do meu ser! Obrigada por existirem. Vocês são a minha base, meu alicerce, os motivos por eu estar aqui.

Aos meus pais Augusto César e Mônica Maia, minhas avós Edir, Edmée (*in memoriam*), meus avôs Zacarias e Lauro (*in memoriam*) e meus irmãos Augusto César, Yanna, Tatiana, Raysa, Júlia e Letícia.

Aos meus familiares, que fazem parte também da minha trajetória enquanto estudante e que sempre acreditaram no meu potencial.

Aos amigos que pude compartilhar angústias, desafios e sonhos.

Aos colegas de mestrado, que, neste tempo pandêmico, enfrentaram desafios maiores e, graças a Deus, se fizeram vencedores.

À minha orientadora Juscileide Braga, por ter me acolhido, acreditado em mim, pela paciência e comprometimento em todo esse processo. Muito obrigada, Jusci! Aprendo muito com sua dedicação, compromisso e amor pelo que faz.

Aos professores e todos os funcionários do PGECM, que foram importantes neste processo de amadurecimento enquanto pesquisadora.

À professora Alisandra Cavalcante e Dennys Leite, por terem contribuído na minha qualificação com ricas observações.

Aos professores José Aires, Alina Spinillo e Dennys Leite por aceitarem o convite de participarem da minha banca de defesa. A experiência de vocês é inspiradora e, sem dúvidas, minha pesquisa será enriquecida com suas valiosas contribuições.

Aos colegas do PROATIVA, PROMÍDIA e MIDE. Nesse tempo aprendi muito com cada um. Em especial, agradeço a Rayssa Oliveira por ter me ajudado nesse processo com as formações e na transcrição de uma das entrevistas. Muito obrigada!

Aos sujeitos da pesquisa, que aceitaram participar do processo formativo, se dispondo a preencherem os instrumentais e contribuir com esta pesquisa. Vocês foram essenciais! Muito obrigada!

“Vi ainda debaixo do sol que não é dos ligeiros o prêmio, nem dos valentes, a vitória, nem tampouco dos sábios, o pão, nem ainda dos prudentes, a riqueza, nem dos inteligentes, o favor; porém tudo depende do tempo e do acaso.”

Eclesiastes 9,11.

RESUMO

A escola explora pouco as práticas sociais para ensinar Matemática, deixando de apresentar situações do cotidiano aos estudantes. Resultados de avaliações externas indicam que mais da metade dos alunos concluíram o 5º ano do Ensino Fundamental sem aprender a resolver situações problemas envolvendo adição e subtração. Além dessa dificuldade, nos deparamos com uma doença, a COVID-19, que vem modificando o comportamento da sociedade, influenciado também na Educação. Dessa forma, surge a necessidade em se adotar, além dos materiais didáticos convencionais, a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC), que apresenta expansão nos últimos anos. Diante dessa realidade, foi escolhido o RED *Ilha das Operações: em busca das pedras Somartius e Subtrartius* como ferramenta de ensino, tendo em vista que o recurso pode ser utilizado em computadores, tablets, celulares, dentre outros, de maneira colaborativa e dinâmica. Esta pesquisa tem como objetivo investigar o potencial pedagógico do Recurso Educacional Digital Ilha das Operações para o trabalho do campo aditivo com professores do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental. O referencial teórico da pesquisa baseia-se na Teoria dos Campos Conceituais (TCC), que aborda as estruturas aditivas e que são propostas por Vergnaud e colaboradores, bem como em estudos sobre tecnologias digitais na Educação e em pesquisas sobre ensino e aprendizagem da Matemática. A metodologia adotada agregou a pesquisa participante bem como elementos da formação colaborativa. Os sujeitos foram cinco professores que ensinam Matemática do 3º e 5º ano do Ensino Fundamental em duas escolas Municipais de Fortaleza/Ce. A coleta de dados foi obtida através da observação e de registro de instrumentais, planejamento e entrevista no intuito de saber se os estudos voltados ao RED contribuíram na sua prática docente e na aprendizagem dos estudantes. Houve acompanhamento do planejamento e das aulas dos professores. A análise dos dados se deu através da análise do conteúdo proposto por Bardin, apresentado nas respostas aos instrumentos sob um olhar crítico e reflexivo acerca da concepção dos professores nos momentos formativos, de maneira colaborativa, com discussões voltadas ao tema da pesquisa. Os resultados apresentados apontam que houve avanço conceitual dos professores pesquisados em relação ao conhecimento dos conceitos relacionados às estruturas aditivas, bem como a construção do planejamento de forma colaborativa, o que resultou em novas maneiras de utilizar o RED com os estudantes, a partir de adaptação do RED as necessidades dos alunos, sobretudo no Ensino Remoto Emergencial.

Palavras-chave: Recurso Educacional Digital. Formação de professores. Estruturas Aditivas. Ensino Remoto Emergencial.

ABSTRACT

The school does not explore social practices to teach Mathematics, letting the opportunity to present day situations to students. External evaluations results indicate that more than half of the students concluded the 5th year of Elementary School without learning to solve problem situations involving addition and subtraction. In addition to this difficulty, we are faced with a disease, COVID-19, which has been changing the behavior of society, also influenced by Education. Thus, there is a need to adopt, in addition to conventional teaching materials, the use of Information and Communication Technologies (ICT), which has expanded in recent years. Given this reality, the DER (short for Digital Educational Resources) *Ilha das Operações: em busca das pedras Somartius e Subtrartius* was chosen as a teaching tool, considering that the resource can be used on computers, tablets, cell phones, among others, in a collaborative and dynamic way. This research aims to investigate the pedagogical potential of the Ilha das Operações Digital Educational Resource for the work of the additive field with teachers of the 3rd and 5th year of Elementary School. The theoretical framework of the research is based on the Theory of the Conceptual Fields (TCF), which addresses the additive structures proposed by Vergnaud and collaborators, as well as studies on digital technologies in Education and research on teaching and learning Mathematics. The adopted methodology added participatory research as well as elements of collaborative training. The subjects were five teachers who teach Mathematics in the 3rd and 5th year of Elementary School in two municipal schools in Fortaleza/Ce. Data collection was obtained through observation and recording of instruments, planning and interview in order to find out if studies focused on DER contributed to their teaching practice and student learning. There was monitoring of the teachers' planning and classes. The data analysis took place through the analysis of the content proposed by Bardin, presented in the answers to the instruments under a critical and reflective look about the teachers' conception in the formative moments, in a collaborative way, with discussions focused on the research theme. The results presented indicate that there was a conceptual advance of the surveyed teachers in relation to the knowledge of concepts related to additive structures, as well as the construction of planning in a collaborative way, which resulted in new ways of using DER with students, from adaptation of the DER to the needs of students, especially in Emergency Remote Teaching.

Keywords: Digital Educational Resource. Teacher training. Additive Structures. Emergency Remote Teaching.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Fluxo metodológico da pesquisa	35
Figura 2- Apresentação do Jogo "Tabuada do Dino"	38
Figura 3- Registro do desafio 1 e 2 do RED Ilha das Operações: Em busca das pedras Somartius e Subtrartius.....	39
Figura 4- Registro de uma atividade realizada pelo professor Isaías	40
Figura 5- Registro de uma atividade do livro didático	41
Figura 6- Interface que mostra as ilhas dos povos do Norte, Sul, Leste e Oeste.....	43
Figura 7- Interface da contextualização do RED.....	43
Figura 8- Interface do primeiro tipo de desafio: situação de composição e relações de base ..	47
Figura 9- Interface do segundo tipo de desafio: situação de composição e relações de base ..	48
Figura 10- Interface do terceiro tipo de desafio: situação de transformação e relações de base	49
Figura 11- Atividade da turma da professora Ester e Sarah	69
Figura 12- Atividade do livro didático-Turma do professor Isaías	70
Figura 13- Utilização do jogo Tabuada do Dino	71
Figura 14- Professor Henrique auxiliando seu aluno	75
Figura 15- Dúvida de uma aluna sobre o RED.....	79
Figura 16- Mediação dos professores do grupo A.....	80
Figura 17- Sondagem e devolutiva com o aluno do 4º ano do professor Henrique	82

LISTA DE QUADROS

Quadro 1- Perfil dos sujeitos da pesquisa.....	34
Quadro 2- Objetos do conhecimento e Habilidades do RED Ilha das Operações.....	50
Quadro 3- Resposta da entrevista sobre o RED Ilha das Operações	52
Quadro 4- Situações elaboradas pelos professores classificadas quanto a tarefa e a questão ..	56
Quadro 5- Situações aditivas elaboradas pelos professores classificadas quanto ao tipo, a relação e a operação.....	58

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
MEC	Ministério da Educação
MIDE	Projeto Mídias Digitais na Educação
OBAMA	Objetos de Aprendizagem para Matemática
RED	Recursos Educacionais Digitais
SAEB	Sistema de Avaliação da Educação Básica
SND	Sistema de Numeração Decimal
TCC	Teoria dos Campos Conceituais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação
UECE	Universidade Estadual do Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. UMA BREVE APRESENTAÇÃO DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E A UTILIZAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL	22
2.1. Uso de Recursos Educacionais Digitais no contexto escolar: (características e pesquisas).....	27
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO	33
3.1. <i>Sujeito e Local da Pesquisa</i>	33
3.2. <i>Etapas da pesquisa e instrumentos de coleta de dados</i>	34
3.2.1. <i>Descrição das aulas desenvolvidas pelos professores</i>	38
3.3. <i>O RED Ilha das Operações: em busca das pedras Somartius e Subtrartius</i>	42
3.4. <i>Procedimentos de análise de dados</i>	44
3.5. <i>Pré-análise</i>	44
3.6. <i>Exploração do material</i>	45
3.7. <i>Tratamento dos resultados obtidos e interpretação</i>	46
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	47
4.1. <i>Análise das potencialidades do RED Ilha das Operações: em busca das pedras Somartius e Subtrartius</i>	47
4.2. <i>Concepção do professor sobre o campo aditivo</i>	55
4.3. <i>Formação colaborativa e o uso do RED Ilha das Operações: em busca das pedras Somartius e Subtrartius</i>	77
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
REFERÊNCIAS.....	88
APÊNDICE A - MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	94
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO COM O PERFIL DO PROFESSOR	99
APÊNDICE C - CONCEPÇÃO INICIAL DO PROFESSOR SOBRE O CAMPO ADITIVO	103
APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	104
APÊNDICE E - ROTEIRO DE ATIVIDADE PLANEJADA COM O RED	105
APÊNDICE F - INSTRUMENTO PARA REFLEXÃO DA ATIVIDADE COM O RED.....	106
APÊNDICE G - ROTEIRO DE ENTREVISTA.....	108
ANEXO A- PLANEJAMENTO DO GRUPO A.....	109
ANEXO B - PLANEJAMENTO DO GRUPO B	112

1. INTRODUÇÃO

Ensinar Matemática é desafiador, pois o conhecimento deste componente curricular é importante devido a sua aplicação nas atividades cotidianas. A Matemática, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, não se limita apenas às situações de contagem e medição de objetos, mas também em técnicas de cálculo com os números e grandezas (BRASIL, 2017).

O conteúdo de Matemática está inserido no currículo escolar, sendo a sua compreensão um desafio constante, não só para os estudantes como para os professores. Estudos procuram identificar as causas de tais dificuldades, traçando possíveis soluções para desmistificar conceitos equivocados sobre a Matemática (SOUZA, 2015).

As dificuldades podem ser constatadas a partir de avaliações de larga escala, como o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Resultados recentes indicam que mais da metade dos alunos (51,10%) concluíram o 5º ano sem aprender a resolver situações-problemas envolvendo adição e subtração (BRASIL, 2019).

O SAEB apresenta os quadros com os níveis e descrições das habilidades relativas aos descritores desenvolvidos pelos estudantes que estão relacionados com os conceitos de adição e de subtração, nos quais os alunos que estão concluindo o 5º ano do Ensino Fundamental precisam ser capazes de apresentar. Dentre os descritores, encontram-se: “Resolver problemas do cotidiano envolvendo adição de pequenas quantias de dinheiro; resolver problemas envolvendo a análise do algoritmo da adição de dois números naturais”; (BRASIL, 2019, p 56-57).

Segundo o referido documento, o conhecimento de Matemática deve ser demonstrado por meio da resolução de situações-problemas, considerando capacidades como estabelecimento de relações, observação, comunicação em diferentes linguagens, validação de processos e argumentação, objetivando as diferentes maneiras de raciocínio, tais como: intuição, dedução, indução e estimativa (BRASIL, 2019).

Pesquisadores e professores da área da Matemática que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental, se preocupam com as debilidades dos estudantes na compreensão dos conceitos e estratégias na resolução dos problemas matemáticos (REGES, 2006).

Destarte, pesquisas anteriores, como a de Vasconcelos (2003), afirma que tais dificuldades surgem no primeiro ano do Ensino Fundamental, se estendem nos anos seguintes e se originam a depender de como o ensino está estruturado. As principais características na constatação destas debilidades acontecem devido ao foco excessivo no uso do cálculo numérico; o trabalho com palavras-chave para a criança identificar a operação que será

utilizada; o descuido com a compreensão do enunciado; não identificar e analisar as diferenças entre os tipos de problemas; a utilização de recursos aleatórios, sem analisar sua contribuição.

Os obstáculos em utilizar o conhecimento matemático na resolução de situações-problemas também são constatadas em outras pesquisas. Magina *et al.* (2010) apresentam evidências de dificuldades na resolução de situações-problemas com adição e subtração. A investigação analisou a estratégia de 1021 alunos das séries¹ iniciais do Ensino Fundamental, pertencentes a 26 escolas públicas, localizadas no Sul da Bahia. As situações propostas para os estudantes envolviam as estruturas aditivas, ou seja, situações que apresentam conceitos de adição e de subtração, de acordo com a Teoria dos Campos Conceituais.

Nos resultados da pesquisa, observou-se um declínio significativo no percentual de acerto em situações que envolviam extensões mais complexas das estruturas aditivas, havendo acertos em apenas 44,2% dos alunos da 1ª série. Diante deste resultado, não foi apresentada mudança na 2ª e, 3ª e 4ª séries, nas quais o crescimento do percentual de sucesso entre os alunos chegou a apenas a 12,2%, bem como houve incongruência nas palavras-chave e a operação que fora realizada. Também foi constatado que, quando não há congruência semântica nas palavras-chaves e a operação, os alunos escolhem a operação errada, o que diminui, consideravelmente, quando existe tal congruência.

Com relação a influência das palavras-chaves nas situações, destaca-se a pesquisa de Santana (2010) que teve como sujeitos alunos da 3ª série do Ensino Fundamental. A pesquisa foi realizada em 8 encontros, contudo, os resultados obtidos não foram satisfatórios para esclarecer a ideia de ensinar situações-problemas aditivos apresentando como suporte encontrar palavras-ditas ou palavras-chave nas situações. Sendo assim, constatou-se que essa cultura está inserida no cotidiano escolar. A ausência de palavras-chave parece dificultar a escolha da operação pelos alunos, o que faz com que identifiquem a operação pelo tipo de palavra e não pela compreensão da situação-problema (MAGINA *et al.*, 2010).

É necessário afirmar a importância de uma aprendizagem sólida das situações. Caso essa aprendizagem não ocorra, haverá dificuldade em construir o conhecimento matemático posterior, ou seja, compreender conceitos matemáticos mais complexos. Deve-se também afirmar que pode ser equivocado dizer que somar e subtrair seja uma tarefa fácil. É necessário que os professores compreendam porquê o aluno apresenta dificuldades na aprendizagem dessas situações (MAGINA *et al.*, 2010).

¹ A nomenclatura "séries" foi considerada pelas autoras por utilizarem pesquisas anteriores à adoção da nomenclatura "anos".

A pesquisa de Curi e Santos (2012) obteve resultados de um projeto ocorrido em 2010 com alunos do 5º ano acerca das estruturas aditivas. O grupo foi formado por profissionais que atuaram em segmentos diversos, tais como: professores de um Programa de Pós-Graduação, estudante de doutorado, estudantes de mestrado profissional, estudantes de pedagogia, e professoras dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Na análise da pesquisa, as autoras apresentaram um instrumento elaborado pelos participantes do projeto no qual foi desenvolvido por uma professora participante em uma turma de 5º ano. O instrumento continha três situações-problemas do campo aditivo voltados à ideia de composição. Com base nas estratégias dos estudantes, a equipe analisou as estratégias por considerarem importante a maneira como eles apresentaram os registros para um determinado problema. Como resultado da análise, verificou-se que os estudantes compreenderam a ideia da utilização das operações adequadas, na qual a maioria efetuou o algoritmo corretamente.

Sobre as dificuldades dos estudantes, Curi e Santos (2012) constataram que estes apresentaram limitações na quarta ordem da unidade de milhar e centena, recorrendo, em sua maioria, à representação por palitos, pois não tinham domínio do cálculo formal. Desta forma, as autoras concluíram a necessidade do trabalho com números de ordens de classes maiores, pois as dificuldades dos estudantes se concentraram a partir da ordem das centenas.

Na pesquisa de Curi (2012) foi observado que, a partir do 3º ano do Ensino Fundamental, os discentes não utilizam mais as estratégias pessoais de resolução de situações-problema, detendo-se a utilização dos algoritmos e, caso não consigam identificar a operação que deverá adotar para resolver a situação-problema, deixam de fazer.

Segundo a autora, isso acontece porque os alunos se apropriam do Sistema de Numeração Decimal (SND) até a ordem das unidades de milhar, em contrapartida com a ideia dos professores de que os alunos aprendem os números até a ordem das centenas. Desta forma, é desmistificada a ideia dos docentes de que estudantes não resolvem uma determinada situação por não saberem ler ou interpretar o que é apresentado no enunciado.

A relevância em se compreender e formar professores que possam entender as dificuldades de aprendizagem dos alunos implica o conhecimento das estruturas que diferenciam as situações que envolvem a adição e a subtração. Para isso, acredita-se que a Teoria dos Campos Conceituais (TCC), do teórico e psicólogo francês Gérard Vergnaud, possa contribuir com este entendimento, já que um dos campos estudados diz respeito às estruturas aditivas.

A TCC é uma teoria cognitivista, cujo objetivo é oferecer um quadro coerente como base para o estudo e a aprendizagem de competências simples até as mais complexas. Para

haver um domínio deste campo, o indivíduo pode demorar muitos anos interagindo com diversas situações através da aprendizagem escolar (MAGINA *et al.*, 2010).

Por sua vez, o Campo Conceitual das Estruturas Aditivas contempla um conjunto de situações em que o tratamento requer em uma ou várias adições, subtrações ou até a combinação das duas (VERGNAUD, 1996).

Para Magina e Campos (2004), é necessário que o estudante identifique e se aproprie de invariantes que existem no conceito de número, bem como das quatro operações básicas, objetivando uma efetivação na aprendizagem do aluno. Dessa forma, o professor precisa ficar atento para o que, como, quando e porque se deve ensinar um conteúdo.

Além das dificuldades apresentadas no que tange ao ensino de Matemática, há de se mencionar e considerar uma realidade recente, que tem atingido todas as escolas a nível mundial, requisitando explorar formas diferenciadas de se ensinar e aprender.

O ano de 2020 iniciou com o surgimento de um novo vírus, o Coronavírus. O vírus possui elevado grau de contaminação em detrimento da velocidade de sua propagação e de como afetam as pessoas. O isolamento social foi uma medida adotada pelos governos e trouxe mudanças extremas com o fechamento obrigatório de muitos setores. Em relação à Educação, o vírus promoveu desconstruções sobre a maneira de como a sociedade entende o ensino e a aprendizagem atualmente, uma vez que, para atender ao isolamento, as escolas passaram a adotar o Ensino Remoto Emergencial (ARRUDA, 2020).

Diante das incertezas ocasionadas pela pandemia, surge o Ensino Remoto, que em alguns casos, tem sido amparado pelas tecnologias digitais. Estas, na cultura contemporânea, têm o propósito de criar possibilidades de comunicação e de expressão.

A utilização das tecnologias se tornou necessária, sendo um desafio para a democratização do acesso ao Ensino Remoto. Diante dessa problemática, professores buscam possibilidades de garantir o acesso à Educação dos estudantes. O sistema educacional não estava preparado para o enfrentamento da pandemia, pois escolas e alunos, a exemplo das localidades rurais, não têm acesso à internet ou não possuem equipamento tecnológico (FERREIRA; SANTOS, 2021).

Possuindo o acesso a estes equipamentos tecnológicos, professores e alunos podem encontrar alternativas para minimizar possíveis dificuldades no Ensino Remoto, pois as tecnologias apresentam novos modos de comunicação, através do uso e da criação de imagens, de sons, de animações e da combinação de tais materiais (ROJO; MOURA, 2012). No ensino remoto emergencial, instituições adotaram recursos como o *Google Classroom*, *Zoom*,

WhatsApp, Telegram dentre outros, com o objetivo de proporcionar a aprendizagem dos alunos, diante do impedimento do ensino presencial.

De acordo com Castro (2012), a utilização de tecnologias com o foco na Educação apresenta vantagens, quais sejam: produção de conteúdo, representação de gráficos, simulação de situações reais, facilidade de representação e visualização de gráficos, dentre outros. Dependendo da mediação, as tecnologias podem oportunizar a construção de significados, possibilitando o engajamento dos estudantes.

O uso de tecnologias digitais é recomendado pelo documento norteador do currículo das escolas brasileiras, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que apresenta, dentre as competências gerais da Educação Básica, a cultura digital. Esta competência envolve a compreensão, a criação e a utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) de maneira crítica, significativa, reflexiva e ética dentre as diversas práticas sociais, incluindo as escolares (BRASIL, 2017).

Os diversos aportes tecnológicos promovidos pela Internet podem contribuir com o trabalho através das múltiplas representações. Os Recursos Educacionais Digitais (RED) têm sido cada vez mais usados no ambiente escolar, objetivando auxiliar nas situações de ensino em que apenas o uso de materiais impressos ou manipulativos não são suficientes (CASTRO, 2016).

Com o intenso crescimento da aplicabilidade de novas mídias em espaços formais e não formais de ensino, existe um considerável interesse na disseminação dos RED (AMIEL; SANTOS, 2013). Estes recursos, por sua vez, apresentam potencial de apoiar ou mediar a aprendizagem, podem ser compreendidos de forma abrangente, incluindo mídias ou ideias que apresentem o potencial de apoiar ou mediar a aprendizagem (AMIEL; SOARES, 2015).

Segundo Castro-Filho et al (2008), os RED podem proporcionar oportunidades e estratégias que possibilitam aos alunos refletirem sobre os conceitos matemáticos. Porém, utilizar o RED não garantirá, por si só, a aprendizagem do estudante. Por meio da disponibilização e desenvolvimento do RED, surge a questão relacionada ao viés pedagógico. Tal disponibilidade precisa estar inserida em uma cultura digital, na qual é compreendida não só na utilização de equipamentos e instrumentos digitais, mas que também ultrapasse processos, escolhas e vivências no uso das tecnologias, tanto *on-line* como *off-line* (BONILLA, 2012).

Constata-se que a utilização de recursos tecnológicos, tais como os RED, pode modificar a prática educativa, em que o processo de aprendizagem é desenvolvido por meio da construção de conhecimentos sobre as habilidades que devem ser trabalhadas em cada nível de ensino. De igual modo, para a escolha do recurso, faz-se necessária verificar as possibilidades cognitivas

na formação dos conceitos que serão trabalhados e não apenas em chamar atenção do estudante por meio das simulações e representações contidas no recurso (CASTRO, 2012). Por isso, a importância de verificar a qualidade, ou seja, o potencial pedagógico destes materiais.

De acordo com a pesquisa de Souza (2012), o potencial pedagógico de um RED está relacionado com a intencionalidade dos elementos visuais que são disponibilizados nos RED. Apesar da definição apresentada pela autora, a concepção de potencial pedagógico a ser explorada nesta pesquisa vai além, uma vez que se considera as condições pedagógicas que o RED possui, o que vão além dos elementos visuais, pois considera como a interface inclui elementos (textos, imagens, gráficos, tabelas, áudio) que contribuam para o desenvolvimento conceitual. É claro que não se espera que o RED dê conta, sozinho, deste desenvolvimento, mas que reúna condições para que o professor possa mediar o processo de modo a favorecer a aprendizagem dos estudantes.

Apresentada a justificativa desta pesquisa, têm-se como questão norteadora deste trabalho: Como o RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, pode auxiliar o professor em sua prática pedagógica no ensino do campo aditivo?

A motivação pessoal que me instigou a pesquisar nesta área se deu na graduação em Pedagogia pela Universidade Estadual do Ceará (UECE), onde fui bolsista de iniciação científica, e pude me apropriar de teorias relacionadas à educação matemática, formação de professores e tecnologias digitais. A Matemática sempre constituiu árduo desafio como estudante, nos Anos Finais do Ensino Fundamental e principalmente no Ensino Médio.

A minha inserção e participação em projetos, grupos de estudos e eventos voltados para as referidas áreas, bem como a minha experiência como professora me provocaram inquietações quanto a compreensão de ensinar e aprender matemática e como as tecnologias podem favorecer nesse aprendizado.

Atualmente, participo do Grupo de Pesquisa e Produção de Ambientes Interativos e Objetos de Aprendizagem (PROATIVA) e ao Grupo de Pesquisa e Produção de Mídias Digitais e Aprendizagem da Matemática (PROMÍDIA), que são grupos que atuam em pesquisas relacionadas às tecnologias digitais voltadas para a Educação, bem como criam e elaboram Recursos Educacionais Digitais. A inserção nestes dois grupos tem me proporcionado experiências que agregam na minha formação como pesquisadora e também na minha atuação como professora.

A relação com o RED Ilha das Operações: Em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* se deu através da minha participação do projeto Mídias Digitais na Educação (MIDE), na qual pude ministrar formações para professores durante a pandemia, de maneira remota,

apresentando os RED desenvolvidos pelo grupo. Dentre os recursos, tive interesse em compreender e explorar o RED em questão, pois apresenta conceitos matemáticos voltados ao campo aditivo e tem como foco alunos do 3º ano do Ensino Fundamental, que até então era a turma na qual atuava como professora.

Considerando os problemas e justificativas apresentadas, o objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar o potencial pedagógico do Recurso Educacional Digital Ilha das Operações para o trabalho do campo aditivo com professores do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Para isso, consideramos o potencial pedagógico como a capacidade de um material possibilitar o ensino e proporcionar aprendizagens. Para alcançar o objetivo geral, adotou-se três objetivos específicos para esta pesquisa, quais sejam:

- Verificar, a partir de um grupo colaborativo de professores, a utilização do recurso educacional digital no contexto de ensino remoto;
- Compreender a concepção docente sobre o campo aditivo;
- Avaliar como a concepção dos professores pode ser desenvolvida a partir de um RED;

A pesquisa em questão apresenta considerável relevância, tendo em vista que a utilização de recursos como o RED auxilia na aprendizagem dos estudantes, sobretudo neste momento em que tem sido adotado o Ensino Remoto por conta da disseminação do Coronavírus. O recurso em questão foi construído com base nas habilidades da BNCC, apresenta o Guia do Professor, orientando o docente sobre a utilização do RED no contexto escolar.

O RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* desenvolve conceitos matemáticos por meio de narrativas, explora situações do cotidiano, bem como faz o uso de múltiplas linguagens (GOMES; CASTRO; LOTERO, 2021).

Tendo em vista a preocupação de professores e pesquisadores em agregar novas técnicas e metodologias de fácil compreensão das situações-problemas que envolvem o campo aditivo, a TCC é a teoria que fundamenta o RED Ilha das Operações, pois trabalha esse campo. Desta forma, a compreensão da adição e da subtração apresentam aspectos que ultrapassam o cálculo numérico, da mesma forma em identificar a situação-problema como uma conta de mais ou de menos (CASTRO *et al*, 2020).

O objetivo do RED consiste em explorar situações-problemas que contemplem o campo aditivo, apresentando as categorias de composição, que apresenta a ideia de juntar e separar e as categorias de transformação, com ideias de acrescentar e retirar.

Para uma melhor sistematização, esta dissertação está dividida em cinco seções. A primeira seção, já apresentada, consta a introdução, contendo as problemáticas, justificativas e objetivos geral e específicos.

A segunda seção apresenta o referencial teórico, fundamentado na Teoria dos Campos Conceituais, com foco no campo aditivo. Autores como Vergnaud, Magina, Santos, Santana, Castro, dentre outros, embasam teoricamente este capítulo. Esta seção é subdividida na seção 2.1.

A subseção 2.1 apresenta características e pesquisas com o uso de RED no contexto escolar. Pesquisas como as de Gomes, Barbosa e Castro (2021), Almeida e Valente (2012), Castro (2012, 2016), dentre outros, apresentam os RED como ferramentas que podem ajudar no ensino e na aprendizagem. Nesta seção também são apresentados alguns repositórios onde se pode encontrar tais recursos. Destaca-se, também, a influência das TDIC no cotidiano, sobretudo na Educação.

Na seção 3, encontram-se os procedimentos metodológicos desta pesquisa. Esta é caracterizada como pesquisa participante e também contempla os elementos da formação colaborativa. A subseção 3.1 apresenta os sujeitos, e o local de pesquisa, um quadro com o perfil dos mesmos e detalha como ocorreram os encontros formativos. A subseção 3.2 contém as etapas da pesquisa e o instrumento de coleta de dados, com a apresentação de um fluxo explicitando cada etapa realizada nesta pesquisa. Na subseção 3.2.1 foram descritas as aulas realizadas pelos sujeitos. A pesquisa foi realizada durante a pandemia da COVID-19, no ano de 2021. Destarte, as aulas aconteceram através do aplicativo de mensagens *WhatsApp*.

A seção 3.3 apresenta uma descrição do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, apresentando suas características e funcionamento.

A seção 3.4 contém os procedimentos de análise dos dados. Foi usada a análise de conteúdo, preconizada por Bardin (2016). Os dados foram agrupados em categorias, proporcionando a percepção em dimensões à luz da teoria e auxiliando na resposta dos objetivos desta pesquisa.

A seção 4 apresenta a análise e discussão dos resultados. As análises foram divididas em três fases definidas por Bardin (2016), quais sejam: pré análise (subseção 4.1), exploração do material (subseção 4.2) e o tratamento dos resultados e a interpretação do desempenho dos participantes (subseção 4.3). Nessas fases, analisa-se as potencialidades pedagógicas do RED Ilha das Operações, bem como os instrumentos preenchidos pelos professores, a fim de compreender as concepções iniciais e finais dos sujeitos quanto às estruturas aditivas com o uso do recurso.

Por fim, na seção 5, são apresentadas as considerações finais desta pesquisa.

2. UMA BREVE APRESENTAÇÃO DA TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS E A UTILIZAÇÃO DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL

Esta seção apresenta discussões e pesquisas acerca da Teoria dos Campos Conceituais, com foco nas estruturas aditivas e na utilização do Recurso Educacional Digital no contexto escolar.

A Teoria dos Campos Conceituais (TCC) é uma teoria cognitivista, a qual busca proporcionar o desenvolvimento e a aprendizagem voltada principalmente às ciências e as técnicas. Tem como principal finalidade fornecer um quadro que propicie a compreensão de filiações e rupturas entre conhecimentos de crianças e adolescentes (VERGNAUD, 1996).

Vergnaud (1996) define um campo conceitual como um conjunto de situações ou problemas, no qual a análise, bem como o tratamento, requer diversos tipos de conceitos, representações simbólicas e procedimentos que estão em conexão uns com os outros. Tal campo envolve conceitos, quais sejam: transformação, medida, diferença, comparação, inversão, dentre outros (MAGINA *et al.*, 2010).

A construção de um conceito é dada a partir de uma terna de conjuntos, chamada simbolicamente de SRI, em que S é o conjunto de situações que dá significado ao conceito, I é o conjunto de invariantes, podendo ser objetos, propriedades e relações, e R é um conjunto de representações simbólicas, em que estas podem ser utilizadas com a finalidade de pontuar e representar os invariantes (MENDONÇA *et al.*, 2007).

O conjunto de situações dá significado ao conceito e é importante para mobilizar o conjunto de invariantes (objetos, propriedades, relações) e o conjunto de representações simbólicas (representações numéricas, pictóricas, tabular, gráfica, dentre outras) que são usadas para representar as situações e os procedimentos realizados para resolvê-las (CASTRO, 2016).

A TCC também pode ajudar na compreensão de como os conceitos são formados, possibilitando que os professores proponham situações mais adequadas para a realidade dos estudantes, proporcionando o desenvolvimento conceitual. Sobre a relevância das situações para a TCC, Santos (2015) explica que as situações, das mais simples às mais complexas, podem ser analisadas a partir de uma combinação de tarefas que possuem dificuldades próprias.

Nesse tom, um conceito precisa de um longo período de tempo para se desenvolver. O desenvolvimento de conceitos requisita experiências envolvendo muitas situações, dentro e fora da escola. Destarte, o indivíduo se apropriará das representações simbólicas, bem como dos invariantes operatórios. Através das situações, representações e dos invariantes operatórios serão formados os conceitos (MAGINA *et al.*, 2010).

O conjunto de situações tem relação com a realidade. Já os invariantes são componentes cognitivos indispensáveis aos esquemas que possuem relação com a operacionalidade do conceito. A representação simbólica, por sua vez, envolve a linguagem natural, diagramas, gráficos e sentenças formais, utilizadas para representar as situações, bem como os invariantes operatórios (SOUZA, 2015).

De acordo com a Teoria dos Campos Conceituais, existem vários campos: aditivo, multiplicativo e algébrico, por exemplo. Esta pesquisa focou no campo aditivo, visando entender melhor as dificuldades de ensino e atender os objetivos gerais e específicos da pesquisa.

Santana (2010) afirma que, em muitas situações, trabalhamos com as operações de adição e subtração como se fossem operações inversas ou contrárias sem saber que essas operações fazem parte das Estruturas Aditivas. Estas, por sua vez, são um conjunto de situações em que o tratamento implica em uma ou várias adições ou subtrações, bem como o conjunto de conceitos e teoremas, permitindo analisar as situações como tarefas matemáticas (VERGNAUD, 1996; SANTANA, MAGINA, 2011).

Magina *et al.* (2001, p.19) explicam que: “Para dominar as estruturas aditivas, o aluno precisa ser capaz de resolver diversos tipos de situações-problema. Não basta saber operar um cálculo numérico.” Ou seja, por trás de uma operação simples como $3+7$, podem-se encontrar problemas mais elaborados.

A partir dessa ideia, Magina *et al.* (2001) ressalta que é muito comum os estudantes perguntarem ao professor, ao resolverem uma situação: é de mais ou de menos? Ao explorar a resolução de situações aditivas é preciso que o professor tenha cuidado para não enfatizar a operação, mas as relações e as ideias presentes em cada situação.

Isso acontece quando o aluno identifica verbos como “achar”, “ganhar”, “perder” que são palavras-chave utilizadas pelo professor, fazendo com que o aluno não tenha interesse pelo problema, e sim achar rapidamente a resposta. Sendo assim, ensinar o conceito de adição não significa que deve ficar repetindo situações parecidas, com as mesmas ideias e mudando apenas os números, por exemplo. É necessário que a criança se familiarize com a prática de resolução de situações, porém, explorando as diferentes ideias e campos numéricos (MAGINA *et al.*, 2001).

Magina *et al.* (2001) apresentam as categorias de situações aditivas definidas por Vergnaud, quais sejam: composição, transformação, comparação, composição de várias transformações, transformação de uma relação, composição de situações estáticas. Para esta

pesquisa, abordaremos as categorias de composição e transformação, pelo fato de que o RED Ilha das Operações apresenta situações com as duas categorias supracitadas.

As situações de **Composição** caracterizam-se por juntar ou separar quantidades. Como afirmam Magina *et al.* (2011), a referida categoria apresenta situações com dois tipos de extensão, quais sejam: protótipos e 1ª extensão. Nas situações de composição pode-se ter duas ou mais partes que juntas formam o todo, como tem-se no exemplo 1. Esse primeiro exemplo é classificado como protótipo, por ser considerado uma situação mais fácil.

Exemplo 1: Luana tem duas caixas de chocolate. Na primeira caixa, tem 10 chocolates brancos e na segunda há 10 chocolates pretos. Quantos chocolates Luana tem ao todo?

A situação do exemplo 1 apresenta as quantidades de chocolates branco (10) e as quantidades de chocolates preto (10). Cada uma destas quantidades representa uma parte do total de chocolates. Juntas estas quantidades determinam o todo, ou seja, o total de chocolates ($10+10=20$).

O exemplo 2 é o de composição de 1ª extensão. Nas situações de composição de 1ª extensão, pode-se ter pelo menos uma das partes e o todo, como tem-se no exemplo 2.

Exemplo 2: Isaías tem bilas nas cores azuis, vermelha e verde. Ao todo, ele tem 9 bilas, sendo 3 azuis e 4 vermelhas. Quantas são as bilas verdes?

Santana e Magina (2011) explica que esse tipo de situação apresenta que as três partes (3 bilas azuis + 4 bilas vermelhas) e o todo (9 bilas) foram dados, buscando a outra parte que compõem o todo (bilas verdes).

As situações de **Transformação** caracterizam-se por apresentar um estado inicial, uma transformação e um estado final. Nesse tipo de situação é possível observar uma transformação de estado inicial. Esta transformação pode ser positiva ou negativa e acontece depois de um certo período, ou seja, percebe-se a presença de uma temporalidade. O exemplo 3 apresenta uma situação em que é necessário descobrir o estado final.

Exemplo 3: Isaías tinha R\$10,00 e comprou um carrinho por R\$5,00. Com quantos reais Isaías ficou?

Santana e Magina (2011) explica que, nesse tipo de situação, há um estado inicial (R\$10,00) que passará por uma transformação (-5,00) até chegar ao estado final (R\$5,00). No exemplo 3 o problema indica o estado inicial e a transformação, requisitando descobrir o estado final. Para Magina *et al.* (2011), às situações de transformação podem ser classificadas, de acordo com a dificuldade em resolvê-las, em três tipos de extensão: protótipo, 1ª e 4ª extensão. O exemplo 3 é classificado como situação de transformação protótipo.

No exemplo 4 temos uma situação de transformação de 1ª extensão:

Exemplo 4: Tatiana tinha 5 laranjas, ganhou algumas de sua mãe e ficou com 12 laranjas. Quantas laranjas Tatiana ganhou da sua mãe?

Neste exemplo, a quantidade de laranjas que Tatiana ganhou é desconhecida, onde tem-se o estado inicial (5 laranjas) e o estado final (12 laranjas). Sobre a transformação de 1ª extensão, Magina *et al.* (2010) explicam que são situações que informam as quantidades iniciais e finais, perguntando sobre o valor da transformação.

No exemplo 5 tem-se uma situação de transformação. de 4ª extensão:

Exemplo 5: Cauã foi à feira e levou algumas maçãs. Durante o dia, ele vendeu 50 maçãs e encerrou a feira com 10 maçãs. Com quantas maçãs Cauã levou para a feira?

No exemplo 5, são dadas as quantidades de maçãs que foram vendidas na feira, ou seja, o valor da transformação (50 maçãs), e as que ficaram sem vender, que é o estado final (10 maçãs), para se obter o valor do estado inicial que é a quantidade de maçãs que havia no início das vendas (60 maçãs).

Diante dos conceitos e situações, o professor deve entender o porquê está colocando situações-problemas para os seus alunos, se a complexidade está à altura de seus entendimentos cognitivos e se os próprios professores compreendem o que estão elaborando (MAGINA *et al.*, 2001).

Finalmente, é sabido que professores e pesquisadores estão preocupados em apresentar novas técnicas e metodologias que sejam de fácil compreensão de situações problemas que envolvem o campo aditivo. Compreender a adição e a subtração envolve aspectos além do cálculo numérico, bem como em identificar o problema como uma conta de mais ou de menos (CASTRO *et al.*, 2020).

Faz-se necessária a compreensão docente acerca do Campo Conceitual Aditivo, pois a aquisição desse conhecimento pode auxiliar no enriquecimento das ações pedagógicas (SILVA; MIRANDA; PIETROPAOLO, 2016).

Em síntese, a TCC apresenta elementos que permitem ao professor um diagnóstico de como seus alunos se encontram no que diz respeito ao domínio de um determinado conceito ou campo conceitual. Tais elementos facilitam o trabalho do professor na elaboração de situações que podem auxiliar os estudantes a desenvolverem seus esquemas e representações. O professor é responsável por elaborar o maior número de situações didáticas possível, realizando experimentações com elas. Podem ser usadas tanto para metas de curto prazo, em que seus alunos possam desenvolver competências e concepções para o uso imediato, quanto em longo prazo, fornecendo uma base para os conceitos que serão importantes posteriormente (SOUZA, 2015).

Vergnaud (2003, p. 40) faz um alerta sobre a escolha de um determinado tipo de situação do professor para seus alunos: “Como o professor normalmente usa muitas palavras, muitas representações simbólicas, uma questão que se coloca é: o professor vai escolher o quê? Quais são as representações, as palavras que ele vai escolher para apresentar aos alunos?”. Para o autor, o papel do professor é de extrema complexidade no que diz respeito ao desenvolvimento de competências do aluno no âmbito escolar. É necessário compreender qual instrumento de avaliação o professor dispõe além dos instrucionais, os que subsidiam a ação docente com seus alunos.

Em sua pesquisa, Etcheverria (2014) constatou que professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental apresentam desconhecimento da TCC, não dando importância a variedade de situações apresentadas por Vergnaud (1996), atribuindo a relevância da tabuada e ao trabalho com algoritmo da adição e subtração como forma única de representação, bem como possuem dificuldades em situações que exigem raciocínios mais elaborados (REGES, 2006). Esse cenário foi modificado durante um processo de formação sobre o Campo Conceitual Aditivo, no qual os docentes apresentaram evidências de (re)construção de conceitos do referido campo conceitual (SILVA, 2012).

Os resultados apresentados pelos autores supracitados apresentam um diagnóstico parecido ao encontrado em estudos realizados com alunos, pois as dificuldades encontradas podem também ser interpretadas como falta de proximidade com alguns tipos de situações aditivas. Igualmente em trabalhos realizados com os alunos, após o estudo, os docentes tiveram um avanço no aprendizado de conceitos do Campo Conceitual Aditivo (ETCHEVERRIA, 2014).

Segundo Vergnaud (1996), os conceitos matemáticos apresentam sentido através de diferentes situações e com um conjunto de representações. Castro (2016) reitera a importância em se trabalhar com diversas representações (icônica, tabular, gráfica, dentre outras), objetivando mobilizar diferentes invariantes, bem como traz significado aos estudantes quando resolverem as situações. O RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* apresenta relação com a Teoria dos Campos Conceituais por desenvolver os conceitos relacionados ao Campo Aditivo.

Desta forma, as tecnologias digitais podem ser usadas de modo a explorar as múltiplas representações, de maneira dinâmica e interativa, auxiliando no desenvolvimento conceitual (CASTRO, 2016; CASTRO et al., 2020).

O RED apresenta potencial das múltiplas representações, auxiliando nas dificuldades apresentadas por estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental na resolução de situações

aditivas. Convém esclarecer que este RED foi pensado para que professores e alunos pudessem explorar as situações de adição e subtração diante de diferentes representações, baseada na TCC, o que reitera a intencionalidade pedagógica que o recurso proporciona.

As situações apresentadas no RED Ilha das Operações são as de composição e de transformação. Na relação de composição, existe uma relação entre partes e um todo. Já na de transformação, a relação envolve uma quantidade inicial, uma quantidade final e uma transformação. A BNCC, documento que também baseou a elaboração do RED, indica que habilidades voltadas na resolução de situações do campo aditivo sejam trabalhadas no Ensino Fundamental, utilizando as ideias de juntar, separar, acrescentar, retirar, completar e comparar (BRASIL, 2017).

Diante das discussões apresentadas, o RED supracitado busca desenvolver conceitos matemáticos através de narrativas que consideram contextos reais e fictícios e que exploram as situações do cotidiano, fazendo o uso de múltiplas linguagens, tornando o recurso interessante aos alunos e, dessa forma, consigam realizar as atividades propostas pelo recurso.

A escolha pela TCC e as estruturas aditivas se deu pelo RED ter sido elaborado com base nesta teoria. A seguir, serão apresentadas pesquisas e características sobre o uso de RED no contexto escolar.

2.1. Uso de Recursos Educacionais Digitais no contexto escolar: (características e pesquisas

As Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) apresentam cada vez mais uma influência significativa na vida do homem, sobretudo na Educação. As tecnologias digitais, interligadas a uma metodologia adequada, podem favorecer o processo de ensino e aprendizagem, dando suporte a novas propostas colaborativas na Educação (VIEIRA; LACERDA; MOURA-JUNIOR, 2017). Nesta perspectiva, é possível identificar que as TDIC e as mídias digitais têm causado forte impacto em todos os segmentos da sociedade atual, da nossa vida e, principalmente, no conhecimento científico, bem como nos avanços da Ciência (ALMEIDA; VALENTE, 2012).

Na atualidade, a evolução tecnológica possui influência significativa na sociedade em que o acesso às tecnologias está cada vez mais facilitado, o que exige uma reflexão acerca dos desafios de aprimorar a qualidade dos resultados na Educação (RAMOS; TEODORO; VIEIRA, 2014).

O advento da Educação entreposta por computadores e a consequente utilização de Recursos Educacionais Digitais, com objetivo de aquisição e a transmissão de conhecimentos,

cria um cenário importante para novas pesquisas, pois interfere no funcionamento e desenvolvimento qualitativo dos ambientes de ensino e aprendizagem. Cresce, no Brasil, o investimento de educadores e instituições de nível superior em pesquisa e produção de objetos educacionais digitais (AFONSO *et al.*, 2011).

Com a crescente utilização de novas mídias em espaços formais e não formais de ensino, surge o interesse na disseminação de Recursos Educacionais Digitais. No contexto da cultura digital, surgiu um crescimento de produção e circulação de recursos que podem ser utilizados por mais de uma pessoa sem custo adicional ou com um custo irrisório (AMIEL; SANTOS, 2013).

O uso de tecnologias com foco na Educação apresenta vantagens, quais sejam: produção de conteúdo, representação de gráficos, simulação de situações reais, facilidade de representação e visualização de gráficos, dentre outros. Dependendo da mediação, as tecnologias podem oportunizar a construção de significados, possibilitando o engajamento dos estudantes (CASTRO, 2012).

Diante dessa crescente aplicação, surgiu o desenvolvimento de RED, tais como: vídeo, animação, simulação, dentre outros. Estes recursos permitem que professores e estudantes explorem conceitos de Ciências, Matemática e Linguagem (CASTRO-FILHO *et al.*, 2008).

Segundo Amiel e Soares (2015), o RED pode ser compreendido de forma geral, incluindo mídias e ideias que apresentam o potencial de mediar o aprendizado. Também podem ser vistos como componentes ou unidades digitais, elencados e disponibilizados em repositórios na internet para serem usados e reutilizados no ensino (BRAGA; MENEZES, 2014). A disponibilização do RED precisa levar em consideração a cultura digital que utiliza as TDIC de forma *online* e *offline* (BONILLA, 2012).

As possibilidades contidas nos RED indicam sua potencialidade, reforçando, em sala de aula, a ação do professor, favorecendo a aprendizagem significativa dos conteúdos escolares (MACHADO, 2016). Os RED podem auxiliar na aprendizagem dos conteúdos de forma específica, através de recursos computacionais que desenvolvem a compreensão de aspectos teóricos e práticos, o que facilita a visualização e na compreensão de conteúdos de difícil compreensão (SCACCHETTI; GUARIENTI, 2015).

O aumento considerável de projetos que desenvolvem RED e a disseminação em ambientes específicos apresenta uma diversidade de contribuições e repercussões na aplicação. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) trouxe desafios na integração dos RED na escola. A BNCC é um documento de caráter normativo que formaliza o conjunto orgânico e

progressivo das aprendizagens essenciais, em que os estudantes necessitam desenvolver no decorrer das etapas e modalidades da Educação Básica (BRASIL, 2017).

É possível encontrar os RED em repositórios nacionais e internacionais, quais sejam: Objetos de Aprendizagem para Matemática (OBAMA²), Athena³, PhET⁴, Plataforma MEC RED⁵. Esses repositórios possuem RED de componentes curriculares diversos voltados à Educação Básica e Ensino Superior.

Desta forma, na medida que há o crescimento da produção de RED, aumenta também os repositórios e bibliotecas que organizam esses recursos, fomentando a troca e a colaboração (AMIEL; SANTOS, 2013).

Pesquisas (GOMES; BARBOSA; CASTRO, 2021; FREITAS, 2017; CORRADI; MENEZES, 2020) apontam que o uso de RED têm sido realizados com o intuito de verificar seu potencial para as relações de ensino e de aprendizagem.

Nas pesquisas que foram adotadas para conceituar o RED, este nome não foi utilizado. Gomes, Barbosa e Castro (2021) realizaram uma Revisão Sistemática de Literatura (RSL) de teses e dissertações dos últimos 10 anos que apresentassem como campo de pesquisa a utilização de RED e o ensino de conceitos voltados ao campo aditivo. O tipo de RSL realizado pelos autores foi misto de convergência qualitativa. O repositório de busca pelas pesquisas foi o Banco de Teses & Dissertações da CAPES.

O resultado da busca totalizou 27 pesquisas. Porém, 9 pesquisas (6 dissertações e 3 teses) se enquadram nos campos de pesquisa citados. Destarte, concluiu-se a necessidade do surgimento de novas pesquisas que abordem o uso do RED no ensino do campo aditivo.

O quantitativo pode ser justificado, pois a nomenclatura Recursos Educacionais Digitais (RED) é recente. Anteriormente, Hitzschky (2019) realizou uma pesquisa prévia e apurou que a nomenclatura Recursos Educacionais Digitais recebeu outras denominações, tais como: Recursos Educativos Digitais, Objetos de Aprendizagem, Objetos Educacionais Digitais, Mídias Digitais, dentre outros.

A autora constatou, também, a presença da nomenclatura RED em títulos de trabalhos e em repositórios nacionais. Porém, o conceito relacionado ao RED não foi claramente definido. Tal achado assemelha-se a esta pesquisa, o que reforça a importância em difundir em futuras

² Disponível em: <https://obama.imd.ufrn.br/>

³ Disponível em: <https://proativa.virtual.ufc.br/athena/>

⁴ Disponível em: https://phet.colorado.edu/pt_BR/

⁵ Disponível em: <https://plataformaintegrada.mec.gov.br/>

pesquisas o conceito de Recurso Educacional Digital, já que a mesma é a definição utilizada atualmente.

Dentre os trabalhos encontrados, destacam-se duas pesquisas, pois utilizaram como campo de pesquisa o campo aditivo e o RED: a pesquisa de Santos (2015) e Freitas (2017).

Santos (2015) desenvolveu conceitos das operações básicas de forma reflexiva à luz da Teoria das Situações Didáticas (TSD). Para isso, utilizou um software educacional denominado *Frames*⁶, em que foi possível perceber o avanço conceitual por parte dos estudantes, bem como a construção do conhecimento matemático. Esta pesquisa se assemelha a esta dissertação por utilizar um RED em uma formação com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Ainda que a pesquisa apresentada nesta dissertação não explore o uso de uma sequência didática baseada na Teoria das Situações Didáticas, os resultados de Santos (2015) ajudam a entender que *software* pode ajudar com o desenvolvimento conceitual do campo aditivo.

A pesquisa de Freitas (2017) investigou como as tecnologias móveis favorecem a aprendizagem de conceitos matemáticos do campo aditivo e multiplicativo nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com estudantes de graduação. Os sujeitos da pesquisa foram estudantes do curso de Pedagogia e Matemática da Universidade Federal de Alagoas. Obteve, como resultados, o interesse dos estudantes no uso das tecnologias móveis como recursos focados no ensino e aprendizagem. De igual modo, a compreensão dos conteúdos matemáticos dos campos conceituais vivenciados através de discussões e reflexões realizadas em uma oficina.

O trabalho se assemelha devido a utilização das tecnologias móveis, tais como *smartphones* como ferramenta ao ensino de conceitos de adição e subtração. Considerando a atual realidade vivenciada pela pandemia, os *smartphones* têm sido ferramentas muito utilizadas nos processos de ensino e de aprendizagem (HODGES *et al.*, 2020). Apesar da pesquisa de Freitas (2017) explorar o campo multiplicativo com estudantes de graduação, ela traz aspectos importantes do campo conceitual aditivo na formação inicial de professores de Pedagogia, sujeitos desta pesquisa de dissertação.

Outros trabalhos também foram encontrados que tratam do campo aditivo, a exemplo de Corradi e Menezes (2020), no qual realizou um experimento em escolas da rede pública, utilizando um ambiente digital para apoiar o trabalho de professores e estudantes no contexto do campo aditivo. O referido ambiente digital tem como objetivo apoiar o ensino e aprendizagem dos conceitos de adição e subtração baseados no campo aditivo.

⁶ Disponível em: http://nlvm.usu.edu/en/nav/frames_asid_155_g_1_t_1.html

Segundo os autores, o ambiente digital utilizado apresenta características que pode individualizar as sessões de atividades, avaliar as resoluções organizando-as por nível de dificuldade, não criar enunciados repetidos na produção automática das situações-problema, bem como não gerar situações com o mesmo formato de resolução (CORRADI; MENEZES, 2020).

O experimento foi realizado com 70 alunos das turmas de 3º ao 5º anos. Os resultados obtidos apresentaram avanços na aprendizagem dos alunos, mesmo com a inadequação do mecanismo de apoio para os alunos do 5º ano, que consideraram o ambiente digital infantil. Na concepção dos professores, Corradi e Menezes (2020) constataram que seus alunos tiveram interesse pelo ambiente digital, bem como ajudou no planejamento do conteúdo e o mapeamento das dificuldades dos estudantes devido a facilidade que o ambiente possui para criar as situações-problema, facilitando o trabalho docente também na correção das atividades.

A utilização das tecnologias, o campo aditivo, a formação docente, o uso de instrumentais apresentadas nas duas pesquisas se aproximam da pesquisa em questão. O que não foi apresentado em nenhuma das pesquisas foi a BNCC, que trata do uso das TDIC e do campo aditivo. Nesta dissertação as formações aconteceram de forma remota, bem como a utilização do RED nas aulas dos professores com seus alunos. Desta forma, essa pesquisa oportuniza uma reflexão de que a formação docente, bem como o ensino e aprendizagem do campo aditivo pode acontecer não só de maneira presencial, mas também no ensino remoto.

Por fim, o RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* pode ser utilizado offline, apresenta uma contextualização com narrativa e com personagens. Ele pode ser introduzido pelo professor por meio de contação de histórias, por exemplo (CASTRO *et al.*, 2020). Caso o aluno não tenha acesso à internet ou não possua computador, *tablet* ou *smartphone*, esse recurso pode ser adaptado por meio de slides, impressão das interfaces para os alunos terem acesso e realizarem a atividade. Com isso, o ensino se torna acessível.

Braga e Menezes (2012) afirmam que, quando bem utilizados, os RED podem ser aliados ao processo educativo. Para que isso ocorra, é necessário o professor saber quais objetivos precisam ser alcançados e definir as estratégias para utilizar o RED na aula, de maneira que atendam os objetivos desejados. A facilidade de reprodução, manipulação e acesso aos RED têm favorecido o crescimento das redes de aprendizado formais, a exemplo de escolas e universidades (AMIEL; SOARES, 2015).

O desenvolvimento do RED começou a apresentar novas demandas diante da homologação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no ano de 2017. O referido documento apresenta conceitos e abordagens que precisam ser consideradas no cenário

nacional. As demandas estão relacionadas aos fundamentos epistemológicos e teóricos que sustentam o planejamento dos conteúdos e das atividades do recurso produzido, à exemplo das habilidades e competências que os estudantes precisam alcançar na trajetória escolar. Os RED, que podem ser de diversas áreas do conhecimento, visam enriquecer os processos pedagógicos de ensino e aprendizagem através de ferramentas hipermidiáticas, tais como: imagens, vídeos, áudios, textos, animações ou *hiperlinks* (HITZSCHKY, 2019).

Um RED pode ser considerado interativo, quanto maior seja a capacidade de intervenção do estudante no conteúdo ensinado pelo recurso. Apresentando alta interatividade, o RED proporciona a ação do aluno, estabelecendo uma relação de reciprocidade, ou seja, quanto mais o RED proporcionar ao aluno ter o domínio das informações, refletir e possuir um papel ativo em seu processo de aprendizagem, mais interativo será. Ao explorar diversos RED, é necessário observar que alguns recursos possibilitam maior interação que outros. Porém, é necessário que o professor apresente clareza nos objetivos de aprendizagem que pretende chegar (BRAGA; MENEZES, 2014).

Quanto às características do RED, são apresentadas à dimensão pedagógica, bem como a concepção de objetos que auxiliem o trabalho de professores e alunos, objetivando a aquisição do conhecimento (DIAS *et al.*, 2009).

Com base nas pesquisas apresentadas, os RED apontam alternativas que visam a reusabilidade e o apoio à aprendizagem. Diante da obrigatoriedade da BNCC no sistema de Educação no Brasil, poderão surgir diversas iniciativas de desenvolvimento de RED que contextualizem os objetivos de aprendizagem apresentados no referido documento. Espera-se que o RED seja desenvolvido de modo pedagógico e alinhado com a BNCC, aproximando-os à realidade escolar no Brasil (HITZSCHKY, 2019).

Na sequência, têm-se os procedimentos metodológicos de investigação.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA INVESTIGAÇÃO

A metodologia adotada nesta pesquisa é a pesquisa participante. Para Severino (2013), é aquela em que o pesquisador, para conseguir observar os fenômenos, compartilhar as vivências dos sujeitos pesquisados, bem como participa de forma permanente e sistemática das atividades ao longo da pesquisa. Sendo assim, o pesquisador se coloca no lugar de identificação com os sujeitos, passando a interagir com eles em todas as etapas da pesquisa, observando as manifestações e as situações vividas. Registra, de maneira descritiva e colaborativa, todos os elementos observados, as análises e considerações realizadas ao longo da participação.

Esta pesquisa também contempla os elementos da formação colaborativa como metodologia. A proposta para este trabalho objetiva o diálogo entre a teoria, apresentada na academia, e a prática, vista em sala de aula. Desta forma, existe a possibilidade em buscar caminhos onde a teoria auxilie as práticas e os processos de ensino (SANTANA; ALVES; NUNES, 2015).

Sob esta ótica, Fiorentini e Miorim (2010) definem que um grupo colaborativo é uma oportunidade de aprendizagem e crescimento mútuo dos indivíduos, pois, no momento em que colaboram, o professor se abre a novas perspectivas em pensar no como, do porquê e do que ensinar. Com isso, o conhecimento é partilhado, constantemente, por meio de interações materializadas em conjunto, com professores e pesquisadores, ressignificando suas práticas pedagógicas, de maneira cíclica, com comprometimento, ética e dialeticamente constituída.

Na sequência, indicamos e justificamos os sujeitos e local da pesquisa, detalhamos suas etapas e os instrumentos de coleta de dados, o RED utilizado e os procedimentos de análise de dados. Cada etapa realizada na pesquisa será apresentada em seções, quais sejam: Sujeitos e local da pesquisa; Etapas da pesquisa e instrumento de coleta de dados; Recurso Educacional Digital utilizado; Procedimento de análise de dados.

3.1. Sujeito e Local da Pesquisa

Os sujeitos da pesquisa foram cinco professores que ensinam Matemática no 3º, 4º e 5º ano do Ensino Fundamental de duas escolas públicas da cidade de Fortaleza. A escolha dos professores se deu por interesse e disponibilidade em participar da formação e em contribuir com esta pesquisa. Considerou-se, ainda, o fato do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* ser indicado para uso do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

No Quadro 1 apresentamos o perfil desses professores. Tais dados foram retirados do instrumental relacionado ao perfil (Apêndice B). Para preservar a identidade dos sujeitos optou-se por nomes fictícios.

Quadro 1- Perfil dos sujeitos da pesquisa

Nome	Situação funcional	Nível de formação	Tempo de docência
Henrique	Efetivo	Graduação/Especialização	11 à 20 anos
Sarah	Temporária	Graduação/Especialização	Mais de 20 anos
Isaías	Temporário	Graduação	5 à 10 anos
Ester	Temporária	Graduação/Especialização	Mais de 20 anos
Débora	Temporária	Graduação	Mais de 20 anos

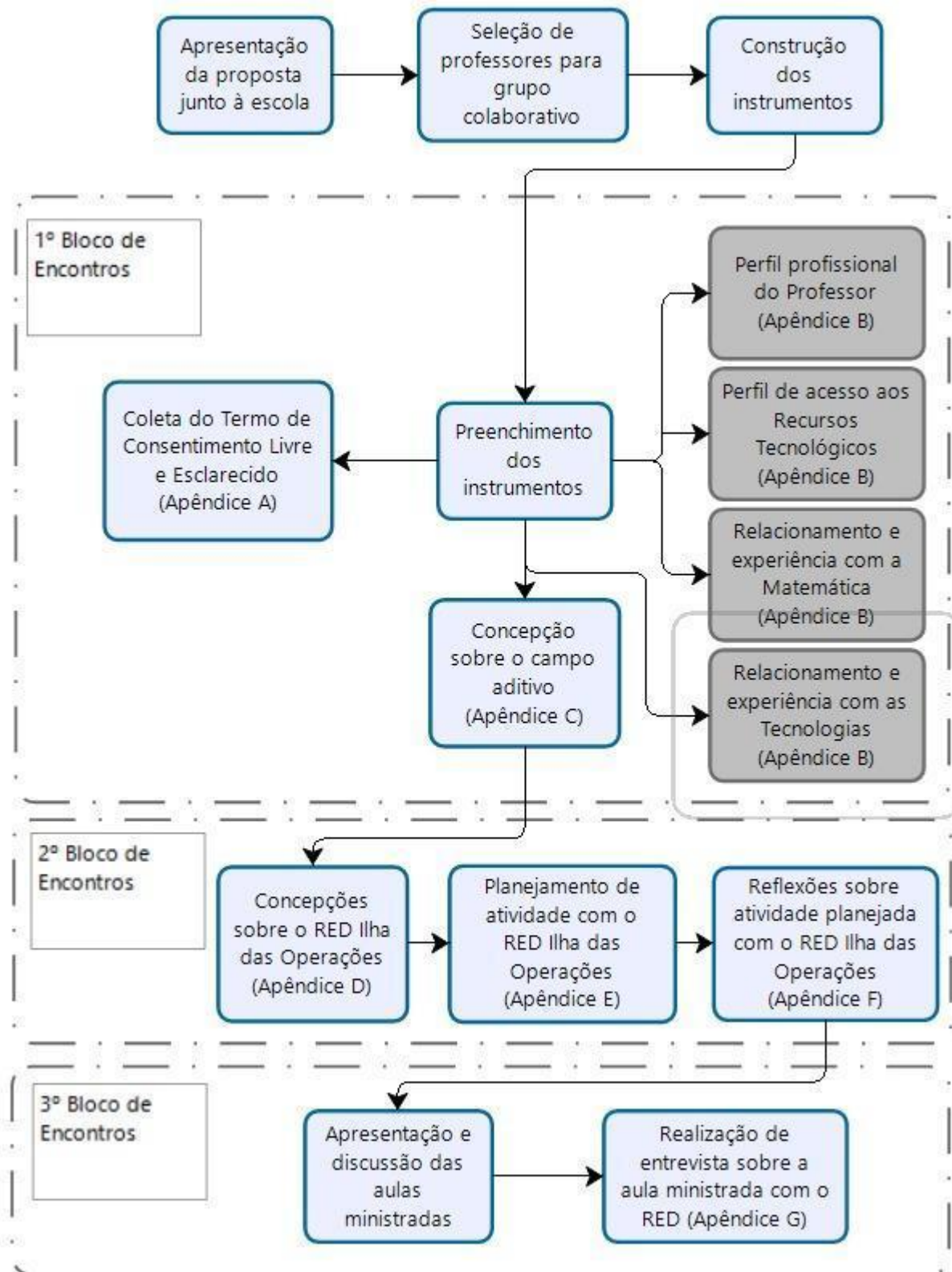
Fonte: Elaboração da autora (2021)

Considerando o contexto de pandemia, a formação e, portanto, a pesquisa, ocorreu de forma remota, com o auxílio de ferramentas como o *Google Meet*, usado em momentos síncronos, e de grupo criado no *WhatsApp*, para os momentos assíncronos.

3.2. Etapas da pesquisa e instrumentos de coleta de dados

Para uma melhor sistematização e compreensão da investigação, dividimos a pesquisa em etapas (Figura 1): [1] apresentação da proposta aos professores, constituição de grupo colaborativo e concepções iniciais sobre o campo aditivo pré-utilização do RED; [2] exploração e utilização do RED e [3] realização do planejamento [4] realização da aula planejada com os alunos; [5] apresentação do registro das aulas; [6] realização de uma entrevista. Também são enumerados três blocos de encontros junto aos professores, que coincidem com as etapas desta proposta metodológica após a consolidação do grupo de estudo.

Figura 1- Fluxo metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Mediante a escolha do RED, buscou-se por escolas que tivessem interesse em participar do projeto que envolve a formação de professores e a utilização de RED em sala de aula, a fim

de que fosse alcançado êxito na etapa de mobilização da escola e dos professores selecionados. O primeiro contato se deu com o núcleo gestor, apresentando o objetivo do projeto, que visa se adequar a forma de ensino adotada pela escola, que pode ser de forma remota, presencial ou híbrida. O segundo contato aconteceu com a apresentação do projeto aos professores participantes.

Inicialmente, o projeto Mídias na Educação (MIDE) foi apresentado aos professores e ao Núcleo Gestor, com o intuito de sondar o interesse ou não da escola quanto ao projeto. Em seguida, na segunda etapa da implementação metodológica, foram efetivados os primeiros instrumentos cujo teor se encontra nos Apêndices deste trabalho. Para participação na pesquisa, os sujeitos preencheram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A).

Ainda nesta etapa, os professores preencheram o formulário relacionado ao perfil do professor (Apêndice B), instrumento pelo qual a pesquisa deteve as nuances de perfil profissional, condições de acesso às tecnologias, o conhecimento e experiência com o ensino da Matemática e do uso de tecnologias no ensino.

A título de conhecimento acerca da concepção inicial dos professores sobre o campo aditivo, foi proposta através de instrumento específico (Apêndice C) uma sondagem junto aos professores sobre a temática.

O segundo bloco de encontros com os professores consistiu em uma interação mais detalhada junto ao RED Ilha das Operações. Neste momento, cinco professores tiveram interesse em planejar e utilizar em suas aulas o referido recurso.

A última etapa de implementação metodológica coincide com o terceiro bloco de encontros. Foram realizados dois encontros síncronos com os professores, a fim de apresentar e discutir o RED escolhido. No primeiro encontro foi sondado quais foram os interesses/habilidades que estavam trabalhando naquele momento com seus alunos.

Após o momento de fala dos sujeitos, apresentamos o RED Ilha das Operações: Em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, onde foi pedido aos professores que pudessem acessar o RED em seus dispositivos móveis ou no computador, como teste.

O RED foi explorado e discutido de forma conjunta, no intuito de saber se acharam o recurso adequado para o nível dos estudantes e se tiveram dificuldades para jogar o RED.

Como encaminhamentos, os professores exploraram explorar o RED e preencheram o instrumental que trata da entrevista sobre o recurso (Apêndice D).

No segundo encontro, perguntamos se eles conseguiram explorar o RED, conversamos novamente sobre o Ilha das Operações: Em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, afirmando que também poderia ser trabalhado no 4º e 5º anos, pois sabe-se que tem estudantes que ainda não consolidaram a aprendizagem das quatro operações matemáticas. Por unanimidade, o Ilha das Operações: Em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* foi escolhido por todos os professores.

Relembramos que os encontros com o grupo seriam para orientá-los e tirar possíveis dúvidas sobre o planejamento utilizando o RED.

Os professores decidiram realizar a atividade do planejamento em grupos, para não ficar sobrecarregado e também por ter uma professora no grupo que não estava mais em sala por conta do contrato ter acabado e outra professora o contrato se encerrar em breve, impossibilitando ministrar aula nas turmas onde estavam lotadas anteriormente.

Destarte, atividade planejada com o recurso (Apêndice E) ficou assim organizada: três professores realizaram o planejamento voltado ao 3º ano (Grupo A) e dois professores planejaram a aula para o 4º e 5º ano (grupo B), pois eram os anos que, naquele momento, estavam lotados. O grupo A realizou o planejamento para duas turmas de 3º ano. O grupo B utilizou um planejamento para uma turma de 4º ano e três turmas de 5º.

Diante das dificuldades relatadas pelos professores quanto aos alunos, em sua maioria, não terem acesso ao celular, computador ou *tablet*, sugerimos que pensassem em utilizar o RED de outras maneiras, a exemplo em se trabalhar com o *print* das telas do recurso. Porém, pedimos que pensassem, pois conhecem seus alunos e as debilidades encontradas.

Perguntamos também se eles tinham preferência pelo modelo de planos de aula e disseram que não. Compartilhamos um modelo de plano que já utilizavam na escola, pois a ideia é de que esse plano fosse construído inicialmente na reunião. Percebemos que estavam perdidos, por não terem familiaridade com as tecnologias e, por isso, foi decidido que teriam a semana para realizarem o plano e, caso tivessem dúvidas, nos falassem.

Como encaminhamentos, foi pedido novamente que realizassem o preenchimento do instrumental de elaboração de quatro situações de adição e/ou subtração, bem como realizassem a exploração do RED e respondessem o instrumento de análise do recurso Ilha 2.

Por fim, acompanhamos o planejamento e a aula executada nas turmas pelo *WhatsApp*, onde foram enviados os planejamentos dos dois grupos. Considerando o contexto de pandemia e o isolamento social imposto para o controle sanitário, as aulas dos dois grupos aconteceram de forma remota e assíncrona, usando como ferramenta o *WhatsApp*. Na próxima seção, serão descritas as aulas realizadas pelos dois grupos de professores.

3.2.1. Descrição das aulas desenvolvidas pelos professores

Nesta subseção serão descritas as aulas síncronas e assíncronas dos grupos A e B, conforme planejamentos disponibilizados nos Anexos A e B.

O Grupo A desenvolveu o planejamento (Anexo A) junto aos estudantes de duas turmas do 3º ano do Ensino Fundamental. No planejamento, a aula foi dividida em três momentos, quais sejam: 1º momento com a apresentação de *cards* que tinham desafios, objetivando que os alunos vivenciassem situações do cotidiano, a exemplo do jogo “Tabuada do Dino” (Figura 2).

Figura 2- Apresentação do Jogo "Tabuada do Dino"



Fonte: Escola Games (2021)

Este jogo foi utilizado com o objetivo de que os alunos vivenciassem situações do cotidiano que envolvem o raciocínio lógico-matemático, buscando soluções através de estimativas e cálculos mentais a fim de resolverem situações de adição e subtração.

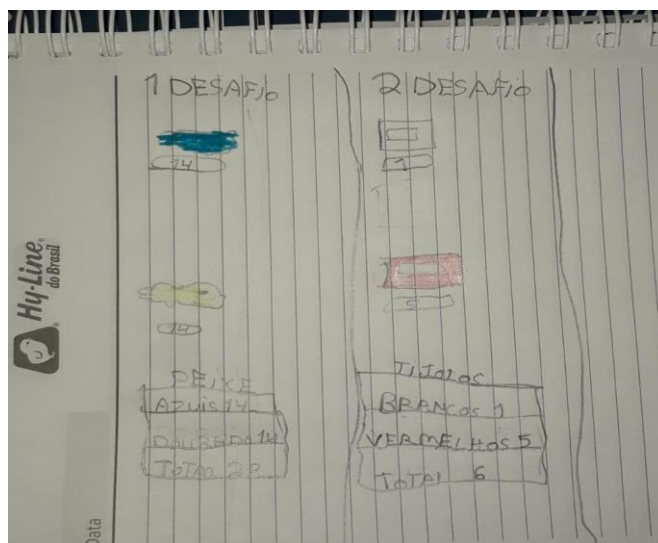
Em um segundo momento, os professores realizaram uma conversa informal no *WhatsApp* explicando sobre o RED Ilha das Operações: Em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* foi apresentado por meio de gravação de vídeo, contextualizando a história que permeia o recurso e abordaram o conceito de adição e subtração com o auxílio de outros recursos, tais como: desafios matemáticos retirados do site IXL⁷, um vídeo que trabalha uma atividade com a roleta da adição e subtração⁸ e situações de adição e subtração do *site WordWall*⁹. Os professores criaram uma pasta no *Google Drive* com materiais complementares em PDF que, caso os alunos necessitassem, poderiam acessar e imprimir.

Devido os alunos terem acesso limitado à internet, os professores buscaram adaptar o RED através da contação de história, *print* dos *layouts* do recurso e criação de um documento por PowerPoint, PDF e se colocaram à disposição dos alunos para auxiliar em possíveis dúvidas.

Os materiais utilizados pelos professores foram salvos, bem como algumas telas do grupo de *WhatsApp* foram extraídas, objetivando apresentar o envolvimento dos docentes e dos estudantes.

A seguir, será apresentado o registro de um aluno da turma das professoras do grupo A.

Figura 3- Registro do desafio 1 e 2 do RED Ilha das Operações: Em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*



Fonte: Pesquisa Mide (2021).

⁷ Disponível em: br.ixl.com/math/3-ano

⁸ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=9ueAqlvk3QQ>

⁹ Disponível em: <https://wordwall.net/pt/resource/17505679/matem%c3%a1tica/situa%c3%a7%c3%b5es-problemas>

Nesta imagem, as professoras tinham apresentado o RED e os desafios do recurso, explicando passo a passo como os alunos deveriam explorá-lo. Após a explicação, Sarah e Ester solicitaram aos alunos que as respostas fossem registradas no caderno e que enviassem uma foto ao grupo de *WhatsApp* da turma.

É importante destacar que o aluno representou, na Figura 3, a situação do RED em seu caderno através de desenhos e classificando os peixes e tijolos pelas cores, bem como desenhou uma tabela como forma de representar os elementos da situação e o resultado.

Na aula da turma do professor Isaías, também do Grupo A, foi utilizado, de igual modo, o jogo “Turma do Dino”, o RED Ilha das Operações e o livro didático. Isaías gravou um vídeo explicando o funcionamento do RED¹⁰ e orientou as atividades que as crianças deveriam realizar naquele dia. A Figura 4 exemplifica uma atividade enviada ao professor.

Figura 4- Registro de uma atividade realizada pelo professor Isaías

Atividade de matemática

① R = $2 + 8 = 10$

② R = $\begin{array}{r} 10 \\ + 15 \\ \hline 25 \end{array}$

③ R = $\begin{array}{r} 19 \\ + 14 \\ \hline 33 \end{array}$

④ R = $6 - 1 = 5$

⑤ R = $\begin{array}{r} 39 \\ - 26 \\ \hline 13 \end{array}$

Fonte: Projeto Mide (2021)

Como parte da atividade planejada, o professor também pediu para que os alunos resolvessem situações-problema de adição e subtração contidas no livro didático, intitulado “A conquista da Matemática”, como apresentada na Figura 5.

¹⁰ Disponível em: https://drive.google.com/file/d/12j2Qor4g4L3XTmZY_vN0YV0V-TUMDuEe/view?usp=sharing

https://drive.google.com/file/d/12j2Qor4g4L3XTmZY_vN0YV0V-TUMDuEe/view?usp=sharing

Figura 5- Registro de uma atividade do livro didático

ATIVIDADES

22/06/21

1. Em uma olimpíada cultural foram distribuídas 107 medalhas de ouro e 62 medalhas de prata. Quantas medalhas foram distribuídas?
Foram distribuídas 169 medalhas.

2. A mãe de Juliana tinha 33 anos quando a filha nasceu. Se Juliana faz 10 anos hoje, qual é a idade atual da mãe dela?
A idade atual da mãe de Juliana é 43.

3. Veja os resultados da equipe A nos três primeiros jogos de um torneio de basquete:

	EQUIPE	PONTOS	EQUIPE	PONTOS
1º Jogo	A	101	B	82
2º Jogo	A	110	C	182
3º Jogo	A	105	D	100

Quantos pontos a equipe A marcou nesse torneio? 316

Fonte: Pesquisa Mide (2021).

Na Figura 5 é possível observar a exploração de situações de composição e de transformações de quantidades, pois os livros também estão alinhados com a BNCC, da mesma forma que o RED.

O grupo B também desenvolveu a aula no grupo de *WhatsApp*, porém, apenas com o professor Henrique, pois a professora Débora não fazia mais parte do quadro de professores da escola, na qual estava como substituta. Dessa vez, foram três turmas de 5º ano e uma turma de 4º ano. Quem esteve à frente das aulas foi o professor Henrique. Em seu planejamento (Anexo B) ele elaborou a aula objetivando atender as duas turmas, o que auxiliou também nesse planejamento é que o RED Ilha das Operações contempla alunos do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental.

O professor Henrique gravou um vídeo¹¹ explicando o funcionamento e a contextualização do RED. Em seguida, pediu aos seus alunos que explorassem o recurso, se disponibilizando em auxiliar caso tivessem dificuldades. Enquanto os alunos exploravam o RED, o professor Henrique pedia um *feedback* dos estudantes sobre o que acharam do recurso, se conseguiram compreender o funcionamento dele, se a aprendizagem era significativa para eles ou não. Uma de suas alunas, ao ser perguntada sobre o que achou, respondeu: “*Bem, erreí em algumas, mas foi legal*”.

Após a realização das aulas, os dois grupos se reuniram para elaborar a apresentação dos resultados de suas aulas no último encontro formativo. Por fim, ocorreu a entrevista com

¹¹ Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1JUKfj5OXIrRke96fof-VU9dcvIHA8WcD/view?usp=sharing>

dois dos cinco sujeitos da pesquisa (Apêndice G). A entrevista foi realizada individualmente com os professores, um representando o 3º ano e outro o 4º e 5º ano.

Os encontros também foram registrados por meio de diário de campo e transcrições e as entrevistas também foram transcritas.

Com base nas vivências e registros do questionário sobre o RED, do perfil do professor, do instrumento de planejamento e dos registros da pesquisa, os dados obtidos foram analisados em consonância com o referencial teórico supracitado.

3.3. O RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*

O RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* busca desenvolver conceitos matemáticos através de narrativas que consideram contextos reais e fictícios e que exploram as situações do cotidiano, fazendo o uso de múltiplas linguagens, tornando o recurso interessante aos alunos e, dessa forma, consigam realizar as atividades propostas pelo recurso (CASTRO *et al.*, 2020). O RED objetiva contribuir para o desenvolvimento de habilidades relativas ao 3º ano do Ensino Fundamental, situadas nas unidades temáticas de Números, destacadas na BNCC. O mesmo faz parte das ações do Projeto MIDE, no qual é financiado pelo Ministério da Educação (MEC). Este RED foi desenvolvido por uma equipe multidisciplinar composta por professores de Matemática, alunos dos cursos de graduação e graduados em Pedagogia, bem como professores da graduação e pós-graduação. Os participantes foram divididos em duas equipes, quais sejam: técnica e pedagógica.

Para a construção do RED, foi criado o documento de contextualização e, posteriormente, o *storyboard* pela equipe pedagógica, nos quais encontram-se a sequência de telas, atividades e textos, bem como o fluxo de utilização do RED. A equipe técnica, por sua vez, construiu os elementos gráficos, sonoros e a junção das interações e das ferramentas de programação (CASTRO *et al.*, 2020). Este RED também apresenta o Guia do Professor¹², orientando o docente acerca da utilização do recurso, contendo, também, estudos teóricos que baseiam o RED.

O RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* apresenta o contexto de uma ilha, onde habitam quatro povos em que a harmonia oferta poder para quatro pedras fundamentais que sustentam o equilíbrio do local. A ilha foi devastada por uma seca e dois povos, do Norte e do Sul, disputam poder e recursos, ocasionando a perda das suas pedras,

¹² Disponível em: <https://guia-ilha-das-operacoes-2.netlify.app/>

o que contribui para o processo de destruição da Ilha das Operações. Destarte, apenas o escolhido da profecia reunirá as pedras e salvará a ilha da destruição (Figura 6).

Figura 6- Interface que mostra as ilhas dos povos do Norte, Sul, Leste e Oeste



Fonte: Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtratius*

Dessa forma, o usuário, de acordo com a narrativa, é encarregado de trazer a paz entre os povos do Norte e do Sul, que estão em conflito, requisitando que o jogador vença os três desafios recuperando, ao final, as pedras perdidas, como apresentada na Figura 7.

Figura 7- Interface da contextualização do RED



Fonte: Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtratius*

O objetivo do recurso consiste em explorar situações-problema que apresentam o campo aditivo, contemplando as categorias de composição (com ideias de juntar e separar) e transformação (com ideias de acrescentar e retirar). As interfaces que apresentam as situações

de composição e transformação serão detalhadas nas análises dos resultados. A seguir apresentamos os procedimentos de análise de dados.

3.4. Procedimentos de análise de dados

A análise de dados apresenta, como foco principal, a exploração de um conjunto de opiniões acerca do que será pesquisado. Sobre a análise e interpretação de dados qualitativos, o pesquisador busca concluir o seu trabalho com base no material coletado, articulando-o aos propósitos da pesquisa, bem como da fundamentação teórica (MINAYO, 2001).

Após a consolidação dos três blocos de encontros junto aos professores pesquisados, os dados estão à disposição para análise à luz do referencial teórico presente nesta proposta de pesquisa. O método adotado para a análise dos dados foi a análise de conteúdo. Segundo Bardin (2016), a análise de dados é um conjunto de técnicas de análise das comunicações, objetivando conseguir, por meio de procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdos de mensagens e indicadores, propiciando a inferência de conhecimentos voltados às condições de produção/recepção das mensagens. A autora também indica que a utilização deste método prevê três fases, sendo estas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

Será apresentado, nesta seção, as três fases da análise do conteúdo definidas por Bardin (2016), quais sejam: pré análise, exploração do material e o tratamento dos resultados e a interpretação do desempenho dos participantes. Nesta última fase, serão apresentados o preenchimento dos instrumentais e a entrevista realizada com os sujeitos.

3.5. Pré-análise

É a fase de organização referente a um período de intuições, na qual objetiva sistematizar as primeiras ideias, de forma a conduzir um esquema preciso, num plano de análise. Esta primeira fase possui três missões: a escolha dos documentos que serão analisados, a elaboração das hipóteses e dos objetivos, bem como a formulação de indicadores que evidenciem a interpretação final. Foi adotada na pré-análise organização apresentada por Bardin (2016): a leitura flutuante, a escolha dos documentos, a formulação das hipóteses e objetivos, a referenciação dos índices e a elaboração de indicadores.

Bardin (2016) percebeu a necessidade de proceder à elaboração da união dos documentos obtidos em conta que serão submetidos aos procedimentos analíticos. A autora apresenta regras para a formação desse corpus: 1- Regra da exaustividade: todos os elementos do corpus precisam estar presentes, salvo se for justificado por alguma dificuldade encontrada no processo; 2-Regra de representatividade: a análise pode ocorrer por meio de uma amostra, desde que esta seja adequada. Pode-se considerar uma amostragem severa se a amostra for de considerável relevância do universo inicial; 3- Regra da homogeneidade: os documentos precisam ser homogêneos, ou seja, precisam obedecer a critérios concisos e que não ultrapasse a singularidade fora destes critérios; 4- Regra de pertinência: os documentos necessitam adequação objetivando responder aos objetivos da análise.

A análise se dará através de: registros do diário de campo, das transcrições dos encontros e das entrevistas, da apresentação e análise do RED, o preenchimento dos instrumentais e registros dos encontros pelo *Google Meet*, bem como das aulas realizadas pelo *WhatsApp*.

Após a realização da leitura flutuante e a escolha dos documentos, será realizada a exploração do material. Para uma melhor compreensão, essa exploração acontecerá em categorias, apresentadas na próxima seção.

3.6. Exploração do material

Segundo Bardin (2016), essa fase consiste, principalmente, em operações que envolvem codificação, enumeração ou de composição.

A operação escolhida foi a de codificação. Segundo Bardin (2016), a codificação consiste em uma transformação, executada por meio de regras precisas dos dados brutos do texto. Tal transformação que, por recorte, agregação e enumeração, propicia uma representação do conteúdo. A organização da codificação apresenta três opções: recorte, a enumeração e, por fim, a classificação.

As categorias elaboradas para esta pesquisa se deram através da apresentação e exploração do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, da elaboração dos instrumentais que foram entregues aos sujeitos, quais sejam: concepção inicial do professor acerca do campo aditivo (Apêndice C), a entrevista sobre o RED (Apêndice D), planejamento da aula (Apêndice E), o questionário sobre o planejamento e a execução da aula pelo *WhatsApp* (Apêndice F), a entrevista (Apêndice G), bem como os registros do diário de campo dos encontros.

3.7. Tratamento dos resultados obtidos e interpretação

Segundo Bardin (2016), os resultados brutos são tratados de forma significativa e válida. Se tiver à disposição resultados significativos, o analista pode propor inferências e adiantar interpretações relacionadas aos objetivos previstos, bem como de resultados inesperados durante o processo. Os resultados, o confronto com o material e o modo de inferências atingidos podem se tornar base a uma outra análise disponível em torno de novas dimensões de cunho teórico, ou praticadas com técnicas distintas.

Serão apresentados, na seção a seguir, os resultados obtidos a partir das categorias criadas na seção anterior.

Tem-se, no entanto, que a concepção dos professores acerca do RED é tomada a partir do somatório de interações e reflexões dos professores, o que expande a leitura da concepção não somente a partir dos instrumentos constantes nos Apêndices, mas também ao conjunto de diálogos referentes ao perfil dos professores, suas concepções iniciais, experiências, concepções finais e nuances que a pesquisa colaborativa agrega.

As categorias apresentadas nesta pesquisa foram delineadas de acordo com os objetivos específicos. Desta forma, foram elaborados e analisados os seguintes instrumentos preenchidos pelos professores: Instrumento sobre a concepção inicial dos professores acerca do campo aditivo (Apêndice C), o instrumento de análise do RED (Apêndice D), o planejamento com a utilização do RED (Apêndice E), as reflexões sobre esta atividade (Apêndice F) e a entrevista com os professores (Apêndice G).

Os dados foram agrupados em categorias que permitam a percepção em dimensões à luz da teoria, contribuindo para que os objetivos sejam respondidos e para que pesquisas futuras possam se apropriar dos avanços metodológicos e empíricos deste trabalho.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

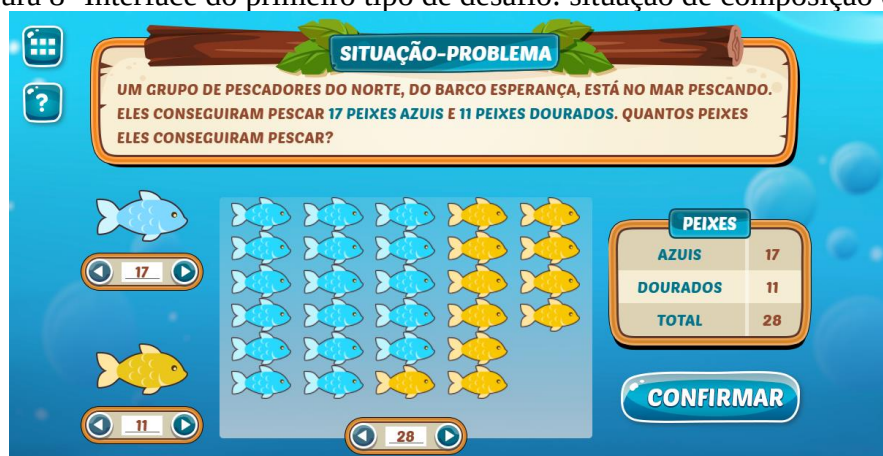
Esta seção será dedicada à análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa. Para uma melhor sistematização, a seção será subdividida em subseções, quais sejam: Análise das potencialidades do RED Ilha das Operações (4.1), apresentando e explicando as interfaces do recurso; A concepção do professor sobre o campo aditivo (4.2); por fim, a formação colaborativa e o uso do RED Ilha das Operações (4.3).

4.1. Análise das potencialidades do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*

Os três primeiros desafios apresentados no RED trazem uma situação de composição, em que se apresenta a quantidade das duas partes envolvidas e se pretende encontrar o todo (Figura 8).

A interface apresentada na Figura 8 utiliza a disposição das relações de base da composição de quantidades apresentadas por Vergnaud (2009), conforme representação explicitada à direita. A narrativa contribui com a compreensão das operações envolvidas, uma vez que os elementos dos povos são usados nas representações do contexto da situação-problema. O povo do Norte tem como atividade predominante a pesca, por isso, a situação-problema explora o contexto da pesca e utiliza peixes para representar as quantidades envolvidas.

Figura 8- Interface do primeiro tipo de desafio: situação de composição e relações de base



SITUAÇÃO-PROBLEMA

UM GRUPO DE PESCADORES DO NORTE, DO BARCO ESPERANÇA, ESTÁ NO MAR PESCANDO. ELES CONSEQUIRAM PESCAR 17 PEIXES AZUIS E 11 PEIXES DOURADOS. QUANTOS PEIXES ELES CONSEQUIRAM PESCAR?

17 11 28

PEIXES	
AZUIS	17
DOURADOS	11
TOTAL	28

CONFIRMAR

Relações de base

Composição de quantidades

parte }
parte } todo

Fonte: Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*

Destacamos ainda que esta interface traz três desafios com o mesmo tipo de situação: composição com as partes conhecidas e o todo desconhecido, logo, tem como cálculo relacional a adição, embora o usuário tenha liberdade de utilizar a estratégia e o cálculo que achar mais conveniente. Estas situações têm a ideia de juntar quantidades; se utilizam de representações textuais, pictóricas e numéricas; e um invariante que precisa ser compreendido está na relação entre parte, parte e todo.

Para explorar a ideia de separar quantidade, ou seja, situações de composição que se tem uma parte e o todo conhecidos, o RED traz uma interface parecida com a visualizada (Figura 8), mas com contextos diferentes, visto que o povo do Sul tem como atividade principal a construção, logo, utiliza tijolos para representar as quantidades envolvidas (Figura 9).

Figura 9- Interface do segundo tipo de desafio: situação de composição e relações de base

SITUAÇÃO-PROBLEMA

OS ALDEÕES DO SUL ESTÃO RECONSTRUINDO AS CASAS DA ALDEIA. ELES PRECISAM NO TOTAL DE 31 TIJOLOS ENTRE TIJOLOS BRANCOS E TIJOLOS VERMELHOS. ELES JÁ POSSUEM 12 TIJOLOS BRANCOS. QUAL QUANTIDADE DE TIJOLOS VERMELHOS ELES PRECISAM?

TIJOLOS

BRANCOS	12
VERMELHOS	2
TOTAL	31

CONFIRMAR

Relações de base

Composição de quantidades

```

graph LR
    parte1[parte] --- todo[todo]
    parte2[parte] --- todo
  
```

Fonte: Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtratius*

Por ter similaridade com a situação anterior, as relações de base apresentados na interface (Figura 9) são as mesmas, diferenciando-se pelas quantidades que são indicadas na situação: uma das partes (tijolos brancos) e o todo (total: tijolos brancos + tijolos vermelhos). Contudo, para encontrar uma das partes, o usuário precisará fazer como cálculo relacional uma subtração ou pensar quanto pode ser somado a uma das partes para encontrar o todo. Nesta interface podemos destacar a ausência dos tijolos, representados por linhas tracejadas, com cor e representação diferente dos tijolos indicados na situação (tijolos brancos e vermelhos). Assim como na primeira interface, temos três desafios randômicos¹³ a serem resolvidos no jogo.

Apresentamos a terceira interface (Figura 10) que tem situações-problema de transformação, com a ideia de acrescentar e retirar, conforme apresenta Vergnaud (2009).

¹³ Os números em cada situação são variáveis, ou seja, aleatórios, mudando à medida que o usuário explora o jogo.

Chamamos atenção para a similaridade entre as relações de base indicadas por Vergnaud (2009), representadas à direita da Figura 10 e a interface do RED Ilha das Operações. Neste caso, são exploradas transformações positivas (envolve ganhos/aumento), negativas (envolve perdas/diminuição) e transformações desconhecidas - podem envolver ganhos ou perdas (VERGNAUD, 2009).

A temática desta interface apresenta elementos de pesca e construção, em que esses elementos representam os habitantes do Norte e Sul (Figura 10), conforme narrativa. As situações variam em apresentar o estado inicial, a relação e o estado final, seguindo as relações de base de Vergnaud (2009) para situações de transformação.

No exemplo (Figura 10), a situação indica a relação (ganho de 18 peixes) e a quantidade total de peixes. O usuário precisará saber o estado inicial, ou seja, quantos peixes viviam no lago União. Chamamos atenção para a representação da relação, pois ela não pode configurar a ideia de adicionar ou diminuir peixes, sendo uma relação, representa a perda ou o ganho de algo, por isso, está representada com sombreamento, como forma de alertar ao usuário sobre esta característica.

Figura 10- Interface do terceiro tipo de desafio: situação de transformação e relações de base



Fonte: Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtratius*

Outra situação do tipo transformação que faz parte do RED é: *Os aldeões do Sul estão reconstruindo as casas da aldeia. Eles precisam no total de 5 tijolos entre tijolos brancos e tijolos vermelhos. Eles já possuem 4 tijolos brancos. Qual a quantidade de tijolos vermelhos eles precisam?* Neste caso, o contexto envolve tijolos ao invés de peixes e o que se busca é a quantidade de tijolos vermelhos, pois é dada a quantidade de tijolos brancos, precisando saber a relação. Em cada nível, serão apresentados dois destes componentes e solicitado que o estudante descubra a informação pendente.

Ao final de todas as fases, o jogador vai encontrar as duas pedras fundamentais: *Somartius* e *Subtrartius*. Neste momento, o usuário terá de colocar as pedras no topo da montanha da paz, indicando a finalização da missão e a conquista do desafio.

Os elementos visuais e as representações gráficas proporcionam uma nova experiência no desenvolvimento de habilidades e competências na fluência de cunho tecnológico-pedagógico de professores e alunos (MALLMAN; MAZARDO, 2017). O RED analisado apresenta os elementos supracitados, o que indica a exploração de múltiplas representações (CASTRO, 2016).

Neste sentido, verifica-se o potencial pedagógico para engajar alunos a explorarem o recurso, apresentando e contextualizando situações por meio de uma história (narrativa), utilizando personagens, cenários e objetos. Desta maneira, os professores podem aproveitar este potencial para proporcionar o desenvolvimento conceitual das estruturas aditivas exploradas no RED, já que sua interface favorece a compreensão de situações de composição e de transformação de quantidades (VERGNAUD, 2009; CASTRO *et al.*, 2020).

Vale ainda ressaltar que Gomes, Castro e Lotero (2021), ao analisarem este mesmo RED, também verificaram que as interfaces contidas no recurso estão relacionadas ao Letramento Matemático. Concluíram, em sua pesquisa, que o recurso é adequado para professores e alunos utilizarem, pois além de estar alinhado aos conceitos matemáticos previstos na BNCC, pode ser utilizado *offline* e em *desktop*, *tablets*, *smartphones*, dentre outros.

A BNCC afirma que o desenvolvimento desse Letramento envolve habilidades e competências, quais sejam: representar, raciocinar, comunicar e argumentar matematicamente (BRASIL, 2017). Desta forma, o Letramento Matemático auxilia os estudantes a reconhecerem o conhecimento matemático como importante no que tange a compreensão e a atuação no mundo, atentando ao caráter de jogo intelectual da área de conhecimento da Matemática, por meio do raciocínio lógico e crítico, impulsionando a investigação, o que pode tornar-se agradável.

Para o desenvolvimento do Letramento Matemático, a BNCC aponta habilidades que precisam ser desenvolvidas junto a competências (BRASIL, 2017). As habilidades matemáticas exploradas por este RED são referentes à unidade Números da BNCC, conforme Quadro 2.

Quadro 2- Objetos do conhecimento e Habilidades do RED Ilha das Operações

Objetos do conhecimento	Habilidades de Matemática
Construção de fatos fundamentais da adição, subtração e multiplicação	(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito.

Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração.	(EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais.
Problemas envolvendo significados da adição e da subtração: juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades	(EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.

Fonte: Castro *et al.* (2020, p. 111)

Castro *et al.* (2020) destacam ainda que há competências gerais e específicas da Matemática que podem ser exploradas a partir do uso deste RED. Dentre as competências gerais, os autores ressaltam a competência 5, ligada à cultura digital, e a competência 6, relacionada à utilização de diferentes linguagens (CASTRO *et al.*, 2020).

Ao analisar as possibilidades de desenvolver competências específicas da Matemática, verificou-se que o RED possibilita o desenvolvimento de, pelo menos, duas competências específicas:

5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados) (BRASIL, 2017, p. 267).

É importante ressaltar que a competência específica 5 da Matemática é explorada a partir do uso do RED, já que a interface possibilita resolver situações, ajudando a modelar e a representar cada desafio. Destaca-se que, ainda que o RED possibilite usar as representações pictóricas e numéricas como estratégias para resolução, não exclui a utilização de outras estratégias, como o uso do cálculo mental, algoritmo, ou estratégias próprias.

A competência específica 6 da Matemática é observada nas situações contextualizadas pela narrativa do RED e ainda pela interface que contempla múltiplas representações, possibilitando a articulação e a utilização de representações previstas pela interface e outras que podem ser usadas de forma autônoma pelo usuário.

Considerando a pesquisa realizada junto aos professores do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental, verificou-se que o RED está alinhado com as habilidades que estavam sendo trabalhadas, favorecendo o desenvolvimento conceitual das estruturas aditivas.

As evidências, apontadas pela análise fundamentada no referencial teórico desta dissertação, também foram percebidas pelos professores durante a exploração e a análise do RED, feita inicialmente de forma colaborativa e, posteriormente, de forma individual.

Os professores perceberam que a unidade temática abordada pelo RED, de acordo com a BNCC, era a de Números. Eles foram questionados quanto a viabilidade de se trabalhar o RED com os alunos, neste momento, a professora Débora respondeu:

Lá é nível 3º ano. Agora, para o 3º ano, achamos o nível muito forte, porque nem todas as crianças são letradas. Aí tem muito texto para ler. Nós pensamos e a dica que nós demos é: além daquelas pistas que tem para quem realmente lê, seria legal que tivesse áudios também.

A fala da professora Débora mostra sua preocupação em tornar o RED acessível a todos os estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental, propondo enriquecer esse recurso, de modo a auxiliar os alunos que não possuem domínio na leitura. Desta forma, a importância, no momento do planejamento, em explorar o material que será utilizado, auxiliará o professor a pensar em uma metodologia que alcance as necessidades de aprendizagem dos alunos.

Considerando a análise da professora Débora, é importante destacar que o uso das tecnologias, com destaque para o RED, permite enriquecer o ambiente de aprendizagem criando uma sensibilidade por meio da imagem eletrônica, que agrega um pensamento dinâmico, permitindo a professores e alunos desenvolvam seu pensamento de maneira lógica e crítica (KENSKI, 2007).

A exploração do RED também foi feita de forma individual, por meio de entrevista semiestruturada sobre o RED (Apêndice D), o que proporcionou o registro de suas impressões, como apresentado no Quadro 3.

Quadro 3- Resposta da entrevista sobre o RED Ilha das Operações

Perguntas	Henrique	Isaías	Sarah	Ester	Débora
1- O conteúdo do RED está alinhado com a BNCC?	Ocorre um alinhamento pedagógico e curricular quando os eixos de trabalho (atividades do RED) destacam as diretrizes	Sim. Porque através dessas situações-problema, conseguimos com que os alunos ativem o modo raciocinar, podendo contribuir com o desenvolvimento	Sim, ele contempla os componentes curriculares exigidos	Sim. Na elaboração deles está inserido as habilidades da BNCC de acordo com o conteúdo abordado.	Sim

		do pensamento lógico, levando-o a argumentar matematicamente a resolução da atividade			
2- Considerou o RED de fácil utilização? Justifique sua resposta.	O RED, pedagogicamente, contagia tanto o professor quanto o aluno na solução de desafios matemáticos, através do seu layout de linguagem acessível e envolvente.	Sim. O acesso é bem simples e claro de acordo com os itens citados.	Sim, pois ele vai auxiliando o aluno como manusear e é de fácil compreensão.	Sim. Mas poderia ficar melhor ainda, se acrescentassem comandos de voz para orientação do uso do mesmo.	Não, achei um pouco complicado para 3o ano. Acho que o nível está mais para 4o e 5o anos em termo de leituras.
3-O RED apresenta qualidade? Justifique sua resposta.	Observamos um aspecto muito enriquecedor na abordagem do RED ao proporcionar desafios matemáticos acessíveis e em sintonia com o conteúdo curricular para as turmas de quarto e quintos anos.	Sim. Vejo nele um programa muito rico de visibilidade e aprendizado.	Sim, ajuda ao aluno para uma melhor compreensão do conteúdo abordado.	Com certeza. É bem estruturado, imagens são nítidas e a linguagem é de fácil compreensão.	Sim, seria bem interessante no caso para o nível do 3o ano que tivesse áudio.
4-O RED está adequado ao nível de ensino? Justifique sua resposta.	Dentro da proposta da BNCC em oportunizar as novas práticas tecnológicas ao aluno, percebemos o RED como uma possibilidade de trabalho: envolvente, lúdica e pedagogicamente positiva.	Sim. Vejo que a Ilha que estou vendo que é das adições e subtrações, se enquadra muito bem para os alunos de 3º ao 5º ano	Sim, ele contempla as séries iniciais de forma necessária a cada nível.	Sim. Corresponde ao nível dos alunos do 3º ano.	Não, a nível de terceiro ano acho os textos (etapas para salvar as pedras) complicado em questão de leitura.
5-Houve	A possível	Não	Às vezes,	Não. Alguns	Sim, na

alguma dificuldade ou limitação na utilização do RED? Caso sim, qual/quais foram?	intercorrência pode ser evidenciada na conexão à internet ou mesmo o aparelho utilizado pelo aluno.		devido a minha própria dificuldade de acesso à tecnologia.	alunos não têm como fazer uso do RED.	hora de colocar os números dentro dos quadrinhos.
6-Os elementos presentes no RED são capazes de engajar o aluno no processo de aprendizagem? Justifique sua resposta.	O objetivo da ferramenta tecnológica (RED) é auxiliar as práticas pedagógicas em sala de aula, a fim de aprimorar a metodologia usada pelos professores na execução dos planejamentos didático-curriculares.	Claro! Pois os conteúdos apresentados foram e estão contextualizados de uma forma que levam aos alunos a se engajar na atividade de uma forma envolvente com suas representações envolvendo o aluno.	Sim, ele interage diretamente com o aluno facilitando sua aprendizagem.	Sim. Com certeza. As crianças gostam de desafios, e o Ilha das operações foi muito bem elaborado para o desenvolvimento de habilidades e competências dos alunos do 3º ano.	Sim, a história das tribos, o fato de que precisa resolver as pistas para conseguir salvar as pedras.
7-Você utilizaria em sala de aula e/ou recomendaria esse RED para um colega ou escola? Por quê?	Recomendaria a proposta do RED, pois está alinhada às expectativas da BNCC e vai além de um recurso meramente pedagógico. fundamenta-se como elemento de inserção ao aluno na cultura digital.	Com certeza! Pois é uma ferramenta de grande importância de engajamento que faz com que os alunos interajam mais pelo formato da atividade, com contextualização clara e com representatividade.	Sim, pois facilita a abordagem do conteúdo e a aprendizagem do aluno.	Com certeza. Porque promove o desenvolvimento de habilidades da BNCC, em especial, da unidade temática Números, com objetos de conhecimentos relacionados com a compreensão das operações e o desenvolvimento de diferentes estratégias, assim como a resolução de problemas com diferentes significados da adição e da subtração.	Sim, porque o jogo é atrativo.

Todos os professores concordaram que o RED estava alinhado à BNCC. Sobre isso, a concepção dos professores em relação aos conteúdos apresentados no RED (adição e

subtração), apontou que os professores exploraram o RED e buscaram avaliar o recurso. Com relação às perguntas relacionadas ao funcionamento do RED, todos, com exceção da professora Débora, acharam adequado o uso na turma de 3º ano. A professora Débora entendeu que os alunos não compreenderiam as situações-problemas, por não ainda não terem, em sua maioria, compreensão leitora. Percebe-se que a professora Débora se preocupou em observar o aspecto da situação, se auxiliaria ou não seus alunos. Porém, não percebeu que o RED possui representações icônicas, sendo este outro mecanismo de aprendizagem.

Sobre a existência ou não de dificuldades no uso do RED, com exceção do professor Isaías, os demais apresentaram alguma dificuldade, desde a dificuldade no domínio com as tecnologias, do acesso dos alunos a essas tecnologias para utilização do RED, ou apresentar dificuldade em inserir os números no espaço apropriado. Com relação a se os elementos que o RED apresenta engajariam os alunos, os professores responderam que sim. Com isso, perceberam que, por meio da análise do recurso, os alunos teriam interesse em explorá-lo.

Por fim, recomendariam o uso do RED a outros professores. Isso mostra que o recurso é apropriado, apresenta elementos relacionados ao campo aditivo, bem como as habilidades da BNCC, elementos os quais os professores necessitam desenvolver com os estudantes.

Diante da análise do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, verifica-se seu potencial para a exploração de resolução de situações problemas de composição e de transformação de quantidades (VERGNAUD, 2009), que envolvem as ideias de juntar, separar, acrescentar e retirar (BRASIL, 2017). Neste sentido, é importante possibilitar que professores estejam preparados para utilizá-lo de forma adequada. Para isso, é preciso examinar o que os professores sabem sobre o campo aditivo, para então, proporcionar formação que se adeque a essas necessidades. Na próxima seção, discute-se a categoria relacionada com a concepção inicial e final dos professores sobre o campo aditivo.

4.2. Concepção do professor sobre o campo aditivo

Nesta categoria serão analisadas as concepções iniciais e finais em relação ao campo aditivo. Para a concepção inicial foram analisadas as situações elaboradas pelos professores participantes (Apêndice C), antes da formação, bem como a fala desses professores nos encontros para o planejamento das aulas.

O Quadro 4 apresenta as situações elaboradas por cada professor, assim como classifica as situações quanto a tarefa (situação não aditiva [S.NA], situação aditiva [S.A] ou operação do tipo adição e subtração [OP.AE]) e quanto a questão (inapropriada [INAP], problemática [PROB] ou adequada [ADEQ]).

Quadro 4- Situações elaboradas pelos professores classificadas quanto a tarefa e a questão

Professor Henrique	Tarefa	Questão
Situação 1: O minuendo é 956 e o subtraendo é 678. Qual é o resto?	OP.AE	ADEQ
Situação 2: A soma de dois números é 826. Um deles é 420. Qual é o outro número?	OP.AE	ADEQ
Situação 3: Marta tem 3.824 DVD's em sua locadora. Foram locados 1.996. Quantos DVD's ainda não foram locados?	S. A	ADEQ
Situação 4: No dia 7 de setembro de 1822, o Brasil tornou-se independente de Portugal. Há quantos anos o Brasil comemora esse fato?	S. A	ADEQ
Professora Sarah	Tarefa	Questão
Situação 5: Numa estante havia 60 livros. Colocaram mais 40. Qual o total de livros?	S. A	PROB
Situação 6: Um feirante tinha 45 laranjas e 25 maçãs. Quantas frutas ele tem ao todo?	S. A	ADEQ
Situação 7: Carlos tem 27 carrinhos. Perdi 17. Quantos restaram?	S. A	PROB
Situação 8: Um sorveteiro tem 42 picolés de goiaba. Vendeu 12. Quantos sobraram?	S. A	PROB
Professor Isaías	Tarefa	Questão
Situação 9: Roberta comprou 25 figurinhas e ganhou 15 de sua prima. Quantas figurinhas Roberta ficou?	S. A	ADEQ
Situação 10: Na Biblioteca da escola havia 30 livros de aventura. Os alunos retiraram 15. Quantos livros ficaram?	S. A	PROB
Situação 11: André tinha 18 bolinhas. Durante um jogo perdeu 14. Com quantas bolinhas ficou?	S. A	PROB

Situação 12: Cláudio colheu 37 mangas e Lia 13. Quantas mangas Cláudio e Lia colheram juntos?	S. A	ADEQ
Professora Ester	Tarefa	Questão
Situação 13: Ester tem 5 bonecas. No seu aniversário, a mãe dela comprou mais 3 bonecas. Com quantas bonecas Ester ficou?	S. A	ADEQ
Situação 14: João tem uma coleção com 50 carrinhos, sua tia lhe deu mais 5 e seu pai, mais 10 carinhos. Qual o total de carrinhos que ele ficou?	S. A	ADEQ
Situação 15: Júlia tem 20 livros de contos de fadas. Ela deu 5 para suas primas. Com quantos livros ela ficou?	S. A	PROB
Situação 16: Pedro tinha uma sacola com 30 bolinhas de gude. Ele perdeu 10 bolinhas de gude. Quantas restaram?	S. A	ADEQ
Professora Débora	Tarefa	Questão
Situação 17: Em um aquário, César contou 23 peixes vermelhos e 15 peixes brancos, quantos peixes ele contou ao todo?	S. A	ADEQ
Situação 18: Um pedreiro está construindo um muro, que deve ter 23 m de comprimento. Ele já construiu 15 m do muro. Quantos metros faltam para ele terminar a construção desse muro?	S. A	ADEQ
Situação 19: Paulinho tem 23 figurinhas e ganhou 15 figurinhas de seu irmão. Com quantas figurinhas Paulinho ficou?	S. A	ADEQ
Situação 20: Em um jogo de basquete, a equipe azul venceu a equipe Branca pelo placar de 56 a 25 pontos. Por quantos pontos de diferença foi essa vitória?	S. A	ADEQ

Fonte: Elaboração da autora (2021)

O Quadro 4 evidencia que todos os cinco professores elaboraram as quatro situações solicitadas. Em relação a tarefa, 18 das 20 situações, ou seja, 90% podem ser consideradas situações aditivas, assim como caracterizado por Vergnaud (1996, 2009). Isso demonstra que, de uma forma geral, os professores sabem o que é uma situação aditiva.

No quadro 3 verificou-se duas situações classificadas como operação do tipo aritmética e efetiva (situação 1 e 2 do professor Henrique). De acordo com Vergnaud (1996, p. 167), o conceito de situação está relacionado a uma tarefa, logo, “qualquer situação complexa pode ser analisada como uma combinação de tarefas”. Portanto, é importante que as situações tragam

complexidades linguísticas e contexto, fato que não é observado nas situações 1 e 2 do quadro 3.

Em relação à questão, nenhuma das situações foi considerada inadequada, sendo que 14 de 20, ou seja, 70% foram consideradas adequadas. As situações consideradas problemáticas foram caracterizadas desta forma, pela falta de detalhamento dos elementos envolvidos na situação. Na situação 5, por exemplo, a professora Sarah apresenta como enunciado: “Numa estante havia 60 livros. Colocaram mais 40. Qual o total de livros?”. Ainda que seja possível inferir que foram colocados 40 livros a mais na estante, por uma questão de melhor compreensão, considerou-se importante especificar o elemento envolvido, pois isso deve possibilitar uma melhor interpretação de que é dado o estado inicial, a relação de ganho e se deve encontrar o estado final. Este tipo de inadequação foi encontrado em apenas 30% das situações. Todavia, não impediu que estas situações fossem classificadas quanto ao tipo de situação, relação e operação.

Como forma de entender se há diversidade nas situações elaboradas pelos professores, as análises das situações também consideraram o tipo de situação aditiva elaborada pelos professores. O Quadro 5 apresenta a classificação do tipo de situação: Composição de quantidades [COMPO]; Transformação de Quantidades [TRANSF] e em Comparação [COMPA]; também é feita a classificação do tipo de relação e operação envolvida.

Quadro 5- Situações aditivas elaboradas pelos professores classificadas quanto ao tipo, a relação e a operação

Professor Henrique	Tipo	Relação	Operação
Situação 3	TRANSF	Estado Final desconhecido	Subtração
Situação 4	TRANSF	Transformação desconhecida	Subtração
Professora Sarah	Tipo	Relação	Operação
Situação 5	TRANSF	Estado Final desconhecido	Adição
Situação 6	COMPO	Todo desconhecido	Adição
Situação 7	TRANSF	Estado Final desconhecido	Subtração
Situação 8	TRANSF	Estado Final desconhecido	Subtração
Professor Isaías	Tipo	Relação	Operação
Situação 9	TRANSF	Estado Final desconhecido	Adição

Situação 10	TRANSF	Estado Final desconhecido	Subtração
Situação 11	TRANSF	Estado Final desconhecido	Subtração
Situação 12	COMPO	Todo desconhecido	Adição
Professora Ester	Tipo	Relação	Operação
Situação 13	COMPO	Todo desconhecido	Adição
Situação 14	TRANSF	Estado Final desconhecido	Adição
Situação 15	TRANSF	Estado Final desconhecido	Subtração
Situação 16	TRANSF	Estado Final desconhecido	Subtração
Professora Débora	Tipo	Relação	Operação
Situação 17	COMPO	Todo desconhecido	Adição
Situação 18	COMPO	Parte desconhecida	Subtração
Situação 19	TRANSF	Estado Final desconhecido	Adição
Situação 20	COMPA	Relação desconhecida	Subtração

Fonte: Elaboração da autora (2021)

A análise do Quadro 5 permite inferir que todos os professores buscaram elaborar duas situações que envolvem cada uma das operações presentes no campo aditivo: adição e subtração. Contudo, não foi observado uma diversidade de tipos de situações, assim como preconizado pela Teoria dos Campos Conceituais (VERGNAUD, 1996; 2009).

Dentre as situações elaboradas pelos professores, 12 de 18 (66,67%) são situações de Transformação de quantidades; 5 de 18 (27,78%) são de Composição de quantidades e apenas uma situação é de Comparação (Quadro 4).

As análises mostram que a professora Débora foi quem elaborou situações com maior diversidade, uma vez que contemplou os três tipos: Composição, Transformação e Comparação de quantidades e mesmo repetindo a situação de Composição, modificou a relação, explorando o todo e a parte desconhecida. A situação considerada mais complexa também foi elaborada por ela (Situação 20), considerada uma situação de 4a. extensão (MAGINA *et al.*, 2011).

Se considerarmos a classificação apresentada por Magina *et al.* (2011), em relação ao nível de dificuldade das situações, é possível perceber que 77,78% são protótipos (Composição com todo desconhecido e transformação com o estado final desconhecido), ou seja, são

consideradas mais fáceis. Destas, 55,55% das situações são de transformação, com o estado final desconhecido, ou seja, situações mais simples do campo aditivo. Há ainda 11,11% que podem ser consideradas de 1a. extensão (composição com parte desconhecida e transformação com transformação desconhecida), com apenas uma situação de cada, totalizando duas.

Estes resultados iniciais trazem indícios de que os professores não costumam diversificar os tipos de situações aditivas, quando elaboradas por eles. Este fato pode trazer implicações no desenvolvimento conceitual referente ao campo aditivo (VERGNAUD 1996; 2009). Ainda buscando compreender a concepção inicial dos professores, o RED Ilha das Operações foi explorado em conjunto pelos professores.

Para fazer uma análise conjunta, o RED foi compartilhado na tela e explorado com os professores. A primeira situação-problema foi lida:

Situação 1: Um grupo de pescadores do Norte, do barco Sol brilhante, está no mar pescando. Eles conseguiram pescar 2 peixes azuis e 6 peixes dourados. Quantos peixes eles conseguiram pescar?

Após a leitura da situação, foi perguntado aos professores o que eles achavam da situação. Os professores Isaías e Ester responderam: “*Eu acho fácil*”. Na concepção deles, essa situação pode ser trabalhada com os alunos sem dificuldades. A professora Débora respondeu que a interface mostra que o aluno pode distribuir a quantidade de peixes, o que corrobora com a ideia do RED, que não é apenas resolver as situações propostas, mas compreender o contexto e as representações contidas em cada situação. Destarte, os elementos interativos procuram auxiliar na resolução das situações propostas, sendo possível explorar representações icônicas e textuais existentes nas interfaces do RED. O usuário pode, também, diferentes representações e estratégias, a exemplo da reta numerada, do cálculo mental ou algoritmo (CASTRO *et al.*, 2020).

Ao analisar a situação discutida pelos professores e classificada como fácil, percebe-se que ela é uma situação de Composição de quantidades em que o todo é desconhecido (VERGNAUD, 1996; 2009). Magina *et al.* (2010) explicam que este tipo de situação é classificado como protótipo, ou seja, é considerada como uma das situações mais fáceis do campo aditivo e ainda, uma das mais exploradas, principalmente com crianças bem pequenas, ou seja, a partir do 1º ano do Ensino Fundamental.

Desta maneira, também pode-se verificar que o campo numérico usado é os naturais, com cálculos relacionais envolvendo apenas unidades (parte) e dezenas (todo desconhecido). O RED auxilia neste cálculo, a partir da representação pictórica da interface.

A segunda situação do RED foi lida com os professores:

Situação 2: Um grupo de pescadores do Norte, do barco Coragem, está no mar pescando. Eles conseguiram pescar 5 peixes azuis e 16 peixes dourados. Quantos peixes eles conseguiram pescar?

Nota-se que esta situação apresenta a mesma estrutura e os elementos (peixes azuis e dourados) da situação anterior, alterando a quantidade. Após a leitura desta situação, foi perguntado se era considerado fácil ou difícil, na concepção dos professores. O professor Isaías respondeu que achava fácil. A formadora fez outra pergunta: *“Ela (situação) é mais fácil ou mais difícil que a anterior?”*. Os professores Isaías e Débora responderam que consideravam essa situação mais difícil do que a anterior. Ao serem perguntados o motivo de acharem mais difícil, responderam: *“Porque o número é maior”*.

Essa concepção nos leva a entender que o pensamento dos professores em acharem a segunda situação mais difícil, comparada com a primeira, é de verem que o cálculo relacional requisitaria reserva, ou seja, o aluno resolveria a situação $16+5$, já que assim como a situação 1, é uma composição de quantidades com o todo desconhecido. Nesta situação os professores não perceberam que poderiam utilizar diferentes estratégias, além do número, para resolver a situação, quando foram perguntados se tinham percebido que a estratégia apresentada na situação 2 não era necessariamente o algoritmo. Isso demonstra a necessidade de explorar, junto aos professores, diferentes estratégias.

Destarte, é importante o professor compreender o momento em que devem auxiliar seus alunos na resolução das situações. Essa compreensão deve ser levada em conta o nível de reflexão que a situação exige, principalmente quando a situação tem uma novidade (GUIMARÃES, 2005). Nesta situação, a novidade era a quantidade de peixes azuis e dourados que eram diferentes da primeira situação.

A terceira situação também foi lida e discutida junto aos professores:

Situação 3: Um grupo de pescadores do Norte, do barco Esperança, está no mar pescando.

Eles conseguiram pescar 18 peixes azuis e 13 peixes dourados. Quantos peixes conseguiram pescar?

Destaca-se que, assim como a situação 1 e 2, esta também é de Composição de quantidades com o todo desconhecido. As situações 1, 2 e 3 usam a adição como operação. Ressaltamos que todas as situações do RED são randômicas, mas obedecem a características comuns, como o tipo de situação e o campo numérico, como forma de garantir situações mais fáceis no início e que, posteriormente, vão sendo dificultadas (CASTRO *et al.*, 2020).

Ao serem perguntados se essa situação era fácil ou difícil, a professora Débora respondeu: “*É um nível mais elevado que o segundo*”. A formadora comentou que as situações estão envolvidas no mesmo contexto e perguntou qual era a ideia que estava sendo trabalhada, se era: juntar, separar, acrescentar. A professora Débora respondeu que era acrescentar. Já o professor Isaiás respondeu: “*Juntar, acrescentar, juntar...*” não tendo clareza do que achava. Essa incerteza pode se caracterizar pela falta de entendimento de que os conceitos de juntar e acrescentar são diferentes. No caso dessa situação, a ideia contida é a de juntar, constatando que os professores que responderam não apresentaram clareza acerca da ideia contida na situação.

As ideias de juntar, acrescentar, separar, retirar e completar quantidades, adotando estratégias diferentes de cálculo, incluindo o cálculo mental e estimativa, são os objetos de conhecimento da unidade temática Números, destacada pela BNCC (BRASIL, 2017).

Constata-se, diante das falas dos professores, que há uma necessidade de entender o que a BNCC apresenta no que diz respeito às habilidades, competências, unidades temáticas, dentre outros destaques que o documento dedica apresentar ao professor.

A situação 4 do RED foi apresentada e discutida com os professores:

Situação 4: Um grupo de pescadores do Norte, do barco Esperança, está no mar pescando. Eles conseguiram pescar 18 peixes azuis e 13 peixes dourados. Quantos peixes eles conseguiram pescar?

Após a leitura, foi perguntado aos professores que tipo de facilidade ou dificuldade as crianças poderiam ter ao resolver essa situação. Ressalta-se que esta também é uma situação de composição de quantidades com o todo desconhecido (VERGNAUD, 1996;

2009). A professora Débora pediu para que a formadora colocasse os peixes de um por um, na interface do RED. Desta forma, ao clicar no ícone que estava o peixe, apareciam os números. No momento em que clicava no ícone do peixe azul, as quantidades e os peixes apareciam, em seguida isso foi feito com os peixes dourados, apresentando a ideia de juntar quantidades, ideia apresentada pela BNCC (BRASIL, 2017).

Em seguida, a formadora perguntou se, como as representações dos peixes dourados e azuis ajudariam a criança a entender, o que eles pensavam que poderia ajudar ou não o aluno. O professor Isaías afirmou que sim. Em seguida, a formadora explicou que a criança pode utilizar o cálculo mental para contar os peixes. Nesse momento, a professora Débora respondeu: *“Pronto, por isso que eu falei pra ir colocando de um por um que aí eles iam contando”*. Essa foi uma estratégia que ela pensou quando se deparou com a situação.

Posteriormente, houve uma discussão sobre a compreensão que o aluno tem em querer resolver a situação, em grande parte, por meio do algoritmo. O professor Isaías comentou que de um momento no qual ele precisou ir ao quadro e apresentar o número e um conjunto de representações que indicavam aquela quantidade, com o intuito do aluno entender a situação por outra perspectiva. A professora Ester, por sua vez, comentou que tinham alunos que já sabiam resolver diretamente a operação $4 \times 5 = 20$ e outros não sabiam. Então, como estratégia, perguntava: como você chegou no 20? e compartilhou uma tela no *jamboard*¹⁴ para resolver com eles a situação.

Diante das falas, nota-se que, na visão dos professores, a criança quer resolver apenas pelo algoritmo pois, segundo eles, é a forma mais rápida de chegar a resposta. É necessário, porém, refletir o porquê de a criança apenas optar em adotar o algoritmo como estratégia de resolução. Muitas vezes, a concepção de focar nos algoritmos, ao invés de permitir que os estudantes desenvolvam estratégias próprias, é preconizada por professores que ensinam matemática.

Vergnaud (1996) afirma que a construção do conhecimento se resulta em uma tríade composta pela maturação das estruturas cognitivas dos alunos, sua familiarização com esse conhecimento e, por fim, a aprendizagem, que passa pela sala de aula e tem o professor como principal figura. Esta afirmação indica que, para a criança apresentar uma diversidade de situações e não resolver a situação apenas com o algoritmo, ela precisa que o professor também tenha essa clareza.

¹⁴ É um quadro digital que permite a construção de forma colaborativa, de pessoas que estão em espaços geográficos diferentes.

Ainda sobre a situação 4, a formadora perguntou se, caso essa situação fosse trabalhada fora do RED, se os alunos saberiam dizer se a situação era de adição ou subtração, responderam que perguntariam se era de mais ou de menos. A professora Ester afirmou que, para uma melhor compreensão dos alunos, gosta de utilizar palavras-chave nas situações, objetivando que identifiquem qual é o tipo de situação. Sob esta perspectiva, há uma incongruência nessa ideia em utilizar palavras-chave, pois embora esse costume seja comum no cotidiano escolar, ou seja, os professores introduzirem palavras como “receber”, “ganhar” e “mais” para adição e palavras como “perder”, “dar”, “menos” e “emprestar” para situações de subtração, esta estratégia pode induzir o estudante ao erro, em alguns tipos de situação (MAGINA *et al.*, 2010; SANTANA, 2010).

Ao serem questionados sobre a importância ou não de utilizar as palavras-chave, a professora Ester manteve seu pensamento de que ajudaria o aluno a identificar o tipo de situação. A formadora pediu para que ela identificasse se tinha alguma palavra-chave na situação 4 e ela respondeu a palavra “juntar”. Mais uma vez, a formadora instigou a professora e disse que essa palavra não estava na situação. Nesse momento, Ester disse: “Mas não é necessário a palavra estar na situação.” Neste sentido, o que precisa ser ressaltado na situação não são as palavras-chaves, e sim compreender qual é a ideia apresentada pela situação.

Por fim, perguntados se o fato de os peixes estarem na situação ajudariam ou não os alunos a resolverem a situação, os professores responderam que sim. O professor Isaías afirmou que, mesmo sem os peixes, os alunos conseguiriam entender a situação. Com isso, é importante reafirmar a importância de se trabalhar as múltiplas representações nas situações-problema (CASTRO, 2016).

As próximas situações que foram exploradas com os professores apresentarão um contexto e representações diferentes. Neste caso, tijolos brancos e vermelhos. Como mostra a situação 5.

Situação 5: Os aldeões do Sul estão re-construindo as casas da aldeia. Eles precisam no total de 10 tijolos entre tijolos brancos e tijolos vermelhos. Eles já possuem 1 tijolo branco. Qual a quantidade de tijolos vermelhos eles precisam?

Esta situação apresenta outra ideia, que é a de separar quantidades (BRASIL, 2017), diferente das demais situações apresentadas anteriormente. Neste caso, ainda que seja uma situação de composição de quantidades, ela tem a parte desconhecida, sendo mais difícil que as

anteriores, pois é classificada, pelo nível de dificuldade, como de 1a. extensão (MAGINA *et al.*, 2010).

Ao serem perguntados se a ideia dessa situação era igual ou diferente da situação que envolvia os peixes, os professores afirmaram que era diferente. Nesse momento, a professora Débora disse que a ideia era de encontrar o todo. Os professores Isaías e Ester, por sua vez, discordaram de Débora, afirmando que a situação pede uma quantidade específica dos tijolos vermelhos.

Ainda que a professora Débora tenha percebido diferenças entre as situações, não foi capaz de perceber o elemento que estava faltando, ou seja, uma das partes, referente a quantidade de tijolos vermelhos. A exploração e análise conjunta com os demais professores, a partir da interface do RED, permitiu que fosse percebido o que era fornecido pela situação e o que estava faltando, possibilitando que os demais professores pudessem discordar e argumentar. Neste sentido, acredita-se que a interface do RED deva ajudar, também, com a compreensão dos estudantes.

A situação 6 do RED apresenta o seguinte enunciado:

Situação 6: Os aldeões do Sul estão reconstruindo as casas da aldeia. Eles precisam no total de 31 tijolos entre tijolos brancos e tijolos vermelhos. Eles já possuem 12 tijolos brancos. Qual quantidade de tijolos vermelhos eles precisam?

Essa situação apresenta a mesma ideia da situação 6, que é de separar quantidades. De acordo com Vergnaud (1996; 2009) é uma composição de quantidades com a parte desconhecida. Novamente são utilizados como representações os tijolos brancos e tijolos vermelhos, em que é dada a quantidade de tijolos brancos e o total, querendo saber a quantidade de tijolos vermelhos.

Nessa situação, o professor Isaías acredita que os alunos conseguirão resolver contando os tijolos de um a um. É necessário lembrar que o professor ensinava turmas de 3º ano do Ensino Fundamental. Já a professora Débora afirmou que seus alunos resolveriam essa situação por meio do algoritmo, sem utilizar as representações pictóricas. A professora Ester, por sua vez, disse que tinha alunos que resolveriam de forma lógica, por apresentarem um raciocínio mais rápido, bem como teriam crianças que, mesmo explorando os tijolos, ainda não estariam compreendendo a ideia que a situação apresenta.

Diante dessas ideias, é necessário que o professor reflita quais estratégias ele deverá usar com os seus alunos quando estiverem resolvendo as situações, não desprezando os diferentes pensamentos, soluções, bem como possíveis dúvidas que possam encontrar. O professor, enquanto mediador entre o conhecimento matemático e o aluno, precisa se atentar para o que, como, quando e porque ensinar uma dada situação (MAGINA; CAMPOS, 2004).

As últimas situações foram apresentadas aos professores. Tais situações, comparadas com as anteriores, apresentam um nível maior de complexidade. A situação 7 foi apresentada e discutida, juntamente aos professores.

Situação 7: Os Aldeões trouxeram para o lago União 18 peixes e perceberam que ficaram um total de 23 peixes. Quantos peixes já viviam no lago União?

Esta situação é de Transformação de quantidades, com o estado inicial desconhecido, sendo considerada de 4a. extensão, ou seja, uma das mais difíceis do campo aditivo (MAGINA et al., 2010).

Ao ler a situação, a formadora interpretou a situação, objetivando saber dos professores se eles tinham compreendido que a situação solicitava saber quantos peixes viviam antes da chegada dos 18 peixes trazidos pelos aldeões.

Na concepção da professora Ester, essa é uma situação de subtração, pois, segundo a professora, eles terão que descobrir quantos peixes havia no lago. Contudo, ainda que seja uma situação que pode ser resolvida com a operação de subtração, considera-se importante focar na ideia e não na operação a ser utilizada.

No momento em que a situação estava sendo explorada, o professor Isaías perguntou: “Como é que eles (os alunos) vão chegar nesse raciocínio, e construir uma conta pra trás?”. Segundo o professor, seus alunos não conseguiriam resolver essa situação, pois essa situação apresenta o Estado final e a relação, precisando saber o resultado do Estado inicial. É mais comum que as situações elaboradas apresentem o Estado Inicial e a relação e busquem o Estado Final, assim como predominou as situações previamente elaboradas pelos professores, discutidas no início desta seção. Acredita-se que esta dificuldade observada pelo professor Isaías está relacionada com a falta de exploração deste tipo de situação com os estudantes.

A professora Ester comentou que não sabia se esse tipo de situação era trabalhado no 3º ano, porém, uma das habilidades da BNCC do 3º ano consiste em resolver e elaborar problemas de adição e subtração que apresentem as ideias de juntar, separar, retirar, comparar e completar

quantidades (BRASIL, 2017), fato que se adequa à situação 7 em questão. Isso demonstra que os professores não têm clareza quanto ao tipo de situações que devem ser exploradas nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

A situação 8 também foi apresentada e discutida:

Situação 8: No dia seguinte, os aldeões foram alimentar os 23 peixes dourados e perceberam que 12 peixes fugiram por uma abertura no lago. Após os construtores repararem a abertura, quantos peixes dourados permaneceram no lago União?

Nessa situação, antes dos peixes fugirem, haviam 23 peixes, ou seja, foi dado o Estado Inicial, a relação de perda (12 peixes fugiram) e requisita que indique o Estado Final, isto é, o total de peixes que permaneceram no lago. Nota-se que esta situação apresenta menor complexidade que a situação 7, pois é uma situação de Transformação de quantidades, com o Estado Final desconhecido, classificada por Magina *et al.* (2010) como protótipo, ou seja, situação mais fácil. Nota-se ainda, que nas situações elaboradas pelos professores, foi este tipo de situação que predominou, logo, esse tipo de situação é trabalhado mais vezes.

A última situação do RED é a situação 9, apresentada assim:

Situação 9: O lago Harmonia também estava com problemas, pois foi percebido que 14 peixes marrons fugiram, ficando no lago apenas 13 peixes. Quantos peixes marrons haviam no lago Harmonia?

Essa situação é semelhante à situação 7, pois é uma situação de Transformação de quantidades, com o estado inicial desconhecido, sendo considerada de 4a. extensão, ou seja, uma das mais difíceis do campo aditivo (MAGINA *et al.*, 2010). Contudo, diferente da situação 7, envolve uma adição.

É importante destacar que o professor precisa refletir, junto aos alunos, que as situações não precisam seguir uma regra linear, em que existem as mesmas ideias. Ademais, é preciso compreender que esta diversidade é importante para o desenvolvimento dos conceitos presentes no campo aditivo (VERGNAUD, 1996; 2009). Faz-se necessário, assim, trabalhar diferentes tipos de situações.

Essas situações corroboram com o que Vergnaud afirma que o campo conceitual das estruturas aditivas é um conjunto de situações, em que o tratamento requer uma ou várias adições, subtrações ou a combinação dessas duas operações, bem como um conjunto de conceitos e teoremas que possibilita analisar tais situações como tarefas matemáticas (VERGNAUD, 1996).

Destarte, Vergnaud (2009) afirma que os conceitos matemáticos começam a fazer sentido por meio de diferentes situações e de um conjunto de representações. Faz-se necessário apresentar aos alunos diferentes representações, a fim de mobilizar invariantes diferentes e ter significado para os alunos, quando estiverem resolvendo as situações (CASTRO, 2016).

O RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* explora elementos do campo aditivo e sua compreensão não deve se limitar ao cálculo numérico ou se a situação a ser trabalhada é de mais ou de menos (CASTRO *et al.*, 2020).

Observou-se que os professores utilizaram palavras-chave como “habilidades”, “competências”, “raciocínio”, pois estão inseridas no documento da BNCC (BRASIL, 2017). Porém, não apresentaram clareza quanto ao que significam.

Outros, a exemplo dos professores Isaías e Débora, apresentaram dificuldades em explorar o RED pois não possuem familiaridade com as tecnologias. Sob esta perspectiva, a BNCC afirma que os estudantes têm se engajado como protagonistas na cultura digital, o que impõem à escola (e aos professores) desafios à formação destas novas gerações (BRASIL, 2017). Destarte, ter domínio das tecnologias, consequentemente de recursos como o Ilha das Operações insere o professor nessa cultura digital apresentada pela BNCC.

Como forma de desenvolver melhor a compreensão do professor em relação ao campo aditivo, foi sugerido que eles planejassem e realizassem uma aula explorando o RED Ilha das Operações. O planejamento foi feito em conjunto e adaptado para cada realidade (grupo A e B), representando as turmas de 3º, 4º e 5º anos. As análises do planejamento, das aulas e das entrevistas, nesta seção, vão focar na concepção sobre o campo aditivo que foi desenvolvido a partir desta experiência. Os dois planejamentos seguiram o modelo enviado pela Secretaria Municipal de Educação do Município de Fortaleza, com base na BNCC.

No planejamento dos professores do grupo A (Anexo A), observou-se que eles elaboraram o planejamento seguindo as normas da BNCC. A unidade temática foi a de números.

Os objetivos da aula elaborados pelos professores do grupo A foram: Resolver problemas de adição e de subtração com o significado de comparar quantidades por meio de cálculo mental; Aprender adição e subtração com o uso de Recursos Educacionais Digitais-

RED; identificar os códigos e símbolos próprios da matemática; resolver situações problemas, com valores reais, envolvendo as operações de adição e subtração.

Nota-se que, no primeiro objetivo, os professores apresentaram apenas a ideia de comparar quantidades, sendo que as situações que foram exploradas apresentam a ideia de Composição de quantidades (juntar e separar) e de Transformação (acrescentar e retirar). O RED explorado não trabalha com as situações de comparação de quantidades (CASTRO *et al.*, 2020). Observa-se, ainda, nestes objetivos, que o foco da utilização do RED está na operação e não na compreensão da situação, uma vez que o objetivo destaca “Aprender adição e subtração”.

Na metodologia os professores buscaram recursos que pudessem auxiliar o aluno na aprendizagem dos conceitos de adição e subtração. Na Figura 11, as professoras Ester e Sarah exploraram atividades que focam o uso de diferentes representações, para explorar a construção dos fatos básicos da adição.

Figura 11- Atividade da turma da professora Ester e Sarah

The image displays two screenshots of a digital math activity interface. The top screenshot, titled "Encaminhada", shows a grid of numbers in circles. Some numbers are highlighted in colored circles with addition problems: 11+8 (orange), 12+9 (blue), 6+13 (blue), and 11+12 (yellow). The bottom screenshot, also titled "Encaminhada", shows three numbered problems using visual representations: 1. Blue triangles, 2. Yellow dots, and 3. Orange squares, each followed by an addition sign and an equals sign. Both screenshots include a timer showing 08:08.

Fonte: Pesquisa Mide (2021).

Observa-se, na Figura 8, que a primeira atividade pede ao aluno que resolva a operação e encontre a resposta. A segunda atividade são as representações pictóricas indicando as quantidades, em que o aluno deveria fazer a operação de adição e inserir a resposta ao final.

Tal atividade corrobora com um dos objetivos apresentados no planejamento, que é de identificar os códigos e símbolos da Matemática. Porém, é importante destacar que, nas falas dos professores apresentadas e discutidas anteriormente, foi comentado, por eles, que os alunos preferiam resolver as situações utilizando os algarismos. Ainda que seja importante a exploração da resolução de operações, o trabalho com situações é necessário, principalmente por conta das diversidades de ideias que podem indicar a mesma operação (VERGNAUD, 1996; 2009).

Na turma do professor Isaías, ele resolveu utilizar atividades do livro didático, como mostra a Figura 12.

Figura 12- Atividade do livro didático-Turma do professor Isaías

ATIVIDADES

1. Em uma olimpíada cultural foram distribuídas 107 medalhas de ouro e 62 medalhas de prata. Quantas medalhas foram distribuídas?

Foram distribuídas 169 medalhas.

$$\begin{array}{r} 107 \\ + 62 \\ \hline 169 \end{array}$$

2. A mãe de Juliana tinha 33 anos quando a filha nasceu. Se Juliana faz 10 anos hoje, qual é a idade atual da mãe dela?

$$\begin{array}{r} 33 \\ + 10 \\ \hline 43 \end{array}$$

A idade atual da mãe de Juliana é 43 anos.

3. Veja os resultados da equipe A nos três primeiros jogos de um torneio de basquete:

	EQUIPE	PONTOS	EQUIPE	PONTOS
1º Jogo	A	101	B	92
2º Jogo	A	110	C	102
3º Jogo	A	105	D	100

Quantos pontos a equipe A marcou nesse torneio? 316 pontos.

$$\begin{array}{r} 101 \\ 110 \\ 105 \\ \hline 316 \end{array}$$

Observe acima os resultados dos jogos e elabore uma pergunta para um colega responder usando uma adição. Registre abaixo a pergunta e a resposta.

quantos pontos a equipe B, C e D fizeram?

R: 92 + 102 + 100 = 294, eles fizeram 294 pontos.

Fonte: Pesquisa Mide (2021)

Essa atividade do livro didático apresenta situações diferentes, permitindo ao aluno fazer o registro, bem como apresentando dados por meio de tabela (situação 3). O aluno resolveu todas as situações propostas utilizando como estratégia a operação com algarismos. Porém, o professor, ao pensar nessa atividade, percebeu que há diferentes tipos de representações, as situações apresentam um contexto e não há somente uma operação caracterizada como *arme e efetue* para o aluno responder, sem antes refletir sobre a situação proposta. É necessário destacar que as situações apresentadas não apresentam palavras-chave. Tal atitude, adotada pelo professor, contribui para que o aluno não reflita e interprete a situação-problema (MAGINA *et al.*, 2010).

As demais atividades utilizadas pelos professores do grupo A foram o RED Ilha das Operações e a Tabuada do Dino. Os professores adotaram o RED por acreditarem que as situações de adição e subtração supriam as demandas de aprendizagem dos alunos, conforme descrito e analisado anteriormente.

O jogo Tabuada do Dino, por sua vez, apresenta as mesmas características da atividade adotada pelas professoras Ester e Sarah (Figura 11), onde trabalha os símbolos matemáticos e operação *arme e efetue*, sem explorar outros tipos de representações, conforme Figura 13.

Figura 13- Utilização do jogo Tabuada do Dino



Fonte: Escola Games (2021).

Desta forma, nota-se que a atividade executada contempla o planejamento elaborado, pois condiz com os objetos do conhecimento apresentados no documento (Anexo A). Porém, tendo em vista as discussões realizadas nos encontros acerca das situações trabalhadas, a reflexão acerca da concepção inicial desses professores com relação ao trabalho com situações do campo aditivo, mostra que a concepção de que a aprendizagem de conceitos do campo

aditivo deve, primeiro, ser ensinada apenas pela operação numérica para depois utilizar as situações-problemas.

Por isso a importância de o professor coletar informações dos seus alunos, propiciando realizar intervenções e o planejamento no processo de aprendizagem que não se limita apenas ao aluno, mas seja direcionado também ao professor (NUNES *et al.*, 2005).

Na entrevista realizada com a professora Ester, foi perguntado, qual foi a habilidade/conteúdo que foi trabalhado com os alunos nesta aula. A resposta foi:

O conteúdo foi a adição e a subtração(...) eu escolhi a habilidade 3 que é construir fatos básicos da adição no cálculo mental. Nós também escolhemos a Habilidade 05 que era utilizar diferentes procedimentos no cálculo mental. E a gente escolheu também a 06, que era resolver e elaborar problemas de adição e de subtração que é justamente a ênfase que o RED dá que o de juntar, separar, agrupar.

Percebe-se que a professora Ester apresentou as mesmas ideias contidas no planejamento, bem como mostrou que têm conhecimento do que a BNCC apresenta como habilidades. Defendeu, novamente, que é necessário permitir que, aquele aluno que apresenta dificuldades na resolução das situações, que possam fazer por meio do cálculo mental: “porque às vezes o menino não sabe registrar por escrito, mas ele sabe mentalmente fazer o cálculo e chegar à resposta, e aí eles às vezes não sabem registrar a resposta”.

Sobre esta fala, não se pode desprezar ou não permitir que o aluno realize o cálculo mental. Em sua fala, foi percebido que conhecia o nível de aprendizagem dos seus alunos.

Quando perguntada sobre quais aspectos relacionados ao conceito de adição e subtração poderiam ser utilizados na aula e que, por algum motivo não foi possível, Ester respondeu:

O objetivo principal é fazer com que eles entendam como é que acontece a adição, como é que acontece a subtração. Não é só o número três mais o quatro ou o cinco mais o seis. Existe por trás, todo um processo que precisa ser trabalhado com eles e isso aí eu, como falei antes, faltou a gente fazer, porque tem que ter um início, um meio e um fim.

Neste momento, a professora apresentou uma reflexão acerca da aula. Comentou que conversou com os colegas e concluiu que as situações nas quais foram trabalhadas com os alunos necessitariam de mais de uma aula para explorar. Sobre esta concepção, existem diferentes tipos de níveis de complexidade cognitivos das situações aditivas, em que, para se ter o domínio, requer um considerável período de tempo (MAGINA *et al.*, 2010).

O grupo B, representado pelos professores Henrique e Débora, utilizaram o modelo de planejamento semelhante ao grupo A, tendo como base a BNCC para a elaboração da aula.

Porém, não inseriram qual unidade temática que estariam trabalhando na aula. Os demais tópicos do planejamento foram preenchidos, conforme apresentado no Anexo B.

O professor Henrique focou, em suas aulas, em utilizar apenas o RED. Os alunos deveriam resolver as situações e enviar o *print* para o professor. Desta forma, o professor me enviava a devolutiva dos alunos em conversas no privado. Na elaboração do planejamento e na execução da aula, a concepção adotada por este professor foi em adotar o RED como único material, tendo em vista que este já seria adequado para auxiliar os alunos no desenvolvimento dos conceitos de adição e subtração. Tal concepção corrobora com a competência 5 da BNCC, que fala na utilização de processos e ferramentas matemáticas, inclusive as tecnologias digitais disponíveis (BRASIL, 2017).

Durante a entrevista, ao ser perguntado sobre o conteúdo que tinha trabalhado com os alunos, o professor Henrique respondeu:

(...) o conteúdo curricular do RED foram principais questões envolvendo situações-problema, tanto do campo da adição como do campo da subtração, certo? Situações-problema essas que cotidianamente fazem parte do nosso... do nosso seio, né? Do nosso meio. E os meninos já tinham, os alunos que eu me refiro, eles já tinham essa experiência, em está trabalhando com situações-problema.

O professor Henrique comentou que utilizou situações de adição e subtração, mas que, se pudesse, utilizaria também, naquela aula, situações de multiplicação e divisão, porque, segundo o professor: “o conteúdo curricular do quinto ano ele cobra com mais ênfase esse contexto da multiplicação e da divisão”.

É necessário afirmar que as habilidades que envolvem a aprendizagem de adição e subtração devem ser trabalhadas até o 5º ano. A BNCC apresenta, em uma das habilidades de Matemática do 5º ano, que os alunos devem elaborar e resolver problemas de adição e subtração com números naturais (BRASIL, 2017). É de se esperar que os alunos cheguem no último ano do Ensino Fundamental com domínio das quatro operações matemáticas.

O professor Henrique considerou a sequência de situações-problema apresentada no RED interessante e explicou:

Porque ela proporcionou desafios aos alunos, desafios esses que eles... Muitos acharam assim bem interessantes porque esses desafios, através desse sequenciamento, eles foram se baseando por fases existentes no RED. E essas fases, além de proporcionar as questões, proporcionar os desafios a serem resolvidos através das situações-desafio, elas proporcionaram também a importância de eles perceberem a peculiaridade, a ludicidade que existia no jogo. E a cada fase que eles iam

contemplando, isso proporcionava, cada vez mais, esse interesse em aprofundar e continuar até a conclusão do recurso educacional digital.

A fala do professor mostra sua preocupação em saber se o seu aluno conseguiu realizar as situações propostas pelo recurso. Diante desta afirmação, o aluno necessita da mediação do professor na compreensão e estruturação das situações que são apresentadas a partir das situações-problema (MAGINA *et al.*, 2010). A partir da observação da sua aula, em que buscou dos alunos possíveis dificuldades, o professor mediu a aprendizagem dos alunos diante das situações propostas pelo RED.

O professor Henrique comentou que o trabalho com situações-problemas pode ser adaptado nos Anos Finais do Ensino Fundamental, conforme falou na entrevista: “Até mesmo, para você ter uma ideia, poderia ser utilizado em turmas mais avançadas: no sexto, no sétimo, no oitavo, no nono ano. Porque situações-problema elas vão ser muito perceptíveis nos currículos de. do sexto, do fundamental II, do fundamental maior”. Tal percepção vai de encontro ao que a BNCC difunde a aprendizagem da Álgebra relacionada a Números, Geometria, Probabilidade e Estatística, pois precisam compreender uma situação, como transformar situações-problema em língua materna, fórmulas, tabelas, gráficos, dentre outros (BRASIL, 2017). Diante dessa análise, constata-se que o professor Henrique apresenta a ideia de que o ensino de situações-problema não deve se limitar aos anos iniciais, a exemplo do que a BNCC preconiza.

O professor Henrique perguntou a um dos seus alunos se as situações-problemas trabalhadas ajudaram em sua aprendizagem. O comentário foi feito na entrevista:

Eu tive até a própria sensibilidade, como eu te apresentei, de uma pergunta direta que eu fiz ao aluno: será que esse recurso, essa atividade que você acabou de fazer, serviu para o seu aprendizado? Serviu, tio. Serviu muito. Foi muito legal para mim, certo? Resolvi as continhas [mencionando a fala do aluno].

Segundo o professor, ele procurou auxiliar os alunos que apresentavam dúvidas no grupo de *WhatsApp* da turma, bem como assessorar os alunos individualmente, como mostra a Figura 14.

Figura 14- Professor Henrique auxiliando seu aluno



Fonte: Pesquisa Mide (2021).

Nesta figura, o aluno solicitou ajuda do professor, pois teve dificuldades em explorar o RED. Depois da explicação realizada pelo docente, que optou por gravar um vídeo para auxiliar seu aluno, o mesmo conseguiu utilizar o recurso. Este relato foi comentado pelo professor quando foi solicitado.

Conclui-se, diante das falas do professor, que as situações foram confrontadas pelos alunos, quando apresentaram dúvidas e essas foram mediadas pelo professor, a exemplo da Figura 14, em que este enviou áudio e gravou um vídeo explicando a situação para o estudante.

Destarte, faz-se necessário que o professor busque o que levou seus alunos a não resolverem a situação, pois estes apresentam a forma como organizam seus conhecimentos, comumente agrupados em concepções e valores, resultando na dificuldade na aquisição de novos conhecimentos (BITTENCOURT, 1998).

Através da análise da concepção dos professores, percebeu-se um avanço conceitual sobre a compreensão do campo aditivo desde o momento dos encontros realizados, até o momento da construção do planejamento, observação das aulas e a entrevista. Os professores procuraram mediar a aprendizagem dos alunos, mesmo diante das dificuldades impostas pela pandemia, na época. Os materiais adotados foram pensados diante das habilidades propostas pela BNCC.

Os materiais utilizados pelos professores foram variados para o trabalho com as estruturas aditivas, como apresentado nesta análise. O grupo A adotou mais de um recurso que subsidiou a aprendizagem dos seus alunos. De igual modo o grupo B, que optou por utilizar o RED como principal recurso no trabalho com situações de adição e subtração. Isso não foi um problema, dos professores terem refletido no seu planejamento, tendo como base a BNCC e os conceitos do campo aditivo. Destarte, a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão de significados dos objetos matemáticos, sem desprezar suas aplicações. Destarte, os recursos didáticos assumem um importante papel na compreensão e utilização das noções matemáticas (BRASIL, 2017).

Diante das falas dos professores sobre provocarem os alunos à reflexão das situações propostas por eles, a BNCC reitera este pensamento, quando afirma que o trabalho com situações-problema não se limita apenas a resolução, mas que os estudantes reflitam e questionem o que aconteceria caso algum dado da situação fosse modificado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada (BRASIL, 2017). Esta afirmativa foi provocada pelas formadoras quando foi perguntado se as situações eram fáceis ou difíceis, qual era a ideia que a situação continha, se os alunos conseguiriam ou não resolver, se, em outro contexto, seria possível utilizar as situações.

Destarte, deve-se mostrar aos professores que é possível, tendo como subsídio discussões teóricas, conhecer e identificar os processos cognitivos na aprendizagem das estruturas aditivas dos estudantes, tomando como referência, permitindo o diagnóstico da fase de desenvolvimento que seus alunos estão. Destaca-se a importância em formar um professor-pesquisador, que consiga refletir sua prática pedagógica e participar, efetivamente, do processo de ensino e aprendizagem (NUNES *et al.*, 2005).

Esta perspectiva foi apresentada aos professores, que puderam refletir e apresentar suas concepções acerca do campo aditivo, e de como poderiam explorar essa aprendizagem,

conhecendo os conceitos envolvidos neste campo, por meio das situações-problemas, da exploração de recursos, da reflexão no planejamento e na execução da aula.

4.3. Formação colaborativa e o uso do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*

Esta categoria apresenta a perspectiva dos professores quanto ao uso do RED Ilha das Operações, considerando os registros dos docentes e a análise sobre a concepção desses professores, sob a perspectiva da formação colaborativa. Para uma melhor sistematização, indicaremos o nome fictício dos sujeitos em cada registro realizado por eles.

Optou-se por realizar o planejamento e a exploração do RED de maneira colaborativa por compreender a importância das discussões de metodologias que atendessem os objetivos de aprendizagem que, naquele momento, estavam acontecendo de forma remota, bem como o acompanhamento dos professores não apenas nas formações e nos encontros, mas em conversas pelo *WhatsApp* quando apresentavam dúvidas sobre o funcionamento do RED, no preenchimento dos instrumentais entregues.

É necessário afirmar que o acompanhamento e o trabalho colaborativo aconteceriam de forma presencial, porém, a pesquisa ter ocorrido no modelo remoto mostrou um novo olhar sobre a perspectiva de formação, planejamento, interação com os estudantes e a utilização das tecnologias no que tange o ensino e a aprendizagem.

Sobre a perspectiva da formação colaborativa, Maia (2016) afirma que os professores devem ser vistos como sujeitos a partir do momento em que se deparam com as novas tecnologias, sobretudo, através da interligação com seus pares. Tal interação pode ser mediada pelos equipamentos tecnológicos, o que ocorreu nos momentos formativos dessa pesquisa. Os professores elaboraram os planejamentos, preencheram os instrumentais e participaram das formações através do *Google Meet* e *WhatsApp*.

Em um dado momento da entrevista, a professora Ester comentou que, quando realizou o planejamento com os professores Isaías e Sarah, eles pensaram nos materiais que seriam utilizados nas turmas, tendo em vista as demandas de aprendizagem, onde uma turma trabalhou atividades de operação e a outra foi adotada o livro didático:

Então, esta parte do desafio, o Isaías comentou que tinha diminuído na turma dele, porque ele conhece a turma, e falou que a turma não gosta muito de resolver. Mas já a minha turma ama. E assim, cada turma é diferente e, por isso, a gente colocou vários

itens, vários (...) dentro da metodologia que era a problemática, que eram vários problemas (...) mas a gente vai colocar sempre de acordo com a turma, com a necessidade da turma que você conhece.

A perspectiva da aprendizagem colaborativa precisa ser pensada e executada, de forma que professores planejem seus conhecimentos de forma concomitante. A reflexão sobre a prática, junto a discussões teóricas, pode instruir os professores a vencerem possíveis deficiências conceituais de habilidades/conteúdos de Matemática (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003).

Observou-se, nos encontros para a construção dos planejamentos, que os professores pensaram em concordância com a ideia dos autores supracitados, ou seja, de maneira conjunta, principalmente por terem utilizado a mesma ferramenta, o RED Ilha das Operações, e pelo fato de, naquele momento, estarem no Ensino Remoto Emergencial. Destarte, planejaram, diante das dificuldades encontradas por eles e pelos seus alunos, alternativas para que o RED fosse acessado.

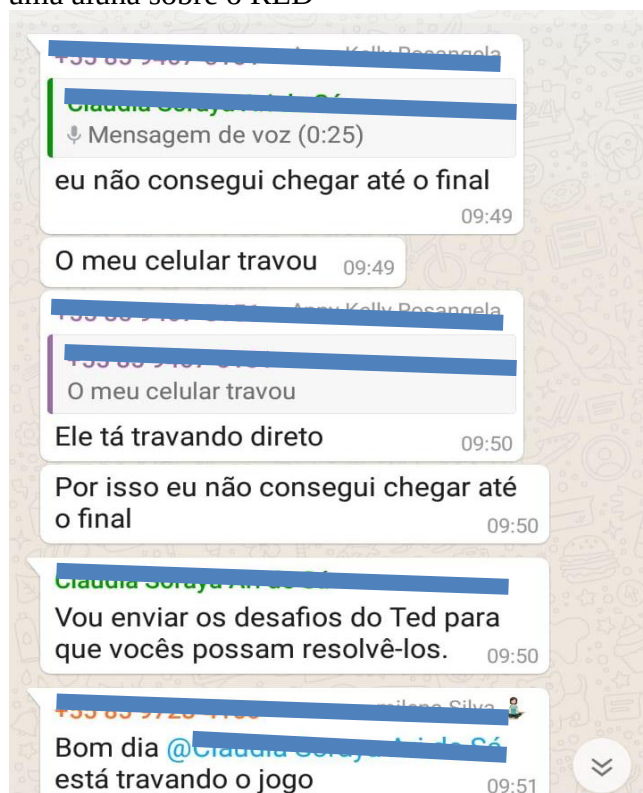
A professora Ester, no último encontro formativo, apresentou, junto aos professores Isaías e Sarah, o planejamento e a execução das aulas com o RED. Destacou a importância do trabalho colaborativo junto aos seus colegas:

Para mim, o planejamento foi executado de forma excelente, os meninos se esforçaram muito (os professores do grupo A), dividimos a equipe, e eles gravaram e colocaram suas vozes na parte do RED, que ficou muito bom para as crianças que não podiam acessar o link.

Desta forma, pensaram em adaptar o RED, por exemplo: fazer o *print* das interfaces e inserir no *Powerpoint* e PDF, gravar vídeos explicando o funcionamento do recurso, contação de história, explorando a contextualização que envolve o RED. Isso mostra que o recurso pode ser utilizado além da plataforma, alcançando àqueles que, por algum motivo, não podem acessá-lo. Os professores adaptaram o recurso, em que os alunos puderam explorá-lo além do acesso pela internet, o que tornou os professores autores, por apresentarem um novo olhar para o RED em questão.

Sob esta perspectiva, o RED apresenta potencial de mediar ou apoiar a aprendizagem, devido ao considerável interesse na utilização das novas mídias em espaços formais e não formais. De igual modo, o RED é de fácil reprodução, manipulação e acesso, favorecendo o crescimento das redes de aprendizado formais (AMIEL; SANTOS, 2013; AMIEL; SOARES, 2015).

Figura 15- Dúvida de uma aluna sobre o RED



Fonte: Pesquisa Mide (2021)

A Figura 15 mostra como a professora buscou mediar as dificuldades. A aluna apresentou dificuldades em acessar o RED, o que ocasionou a não conclusão da atividade. Porém, a professora Sarah tinha elaborado, no planejamento, atividades em que o RED estivesse incluso, porém, de outras maneiras, conforme pode-se verificar.

Na Figura 16 a professora Sarah, do grupo A, utilizou de prints das interfaces do RED oportunizando aos alunos o acesso ao recurso e, conseqüentemente, realizar a atividade proposta. Em seu planejamento, que foi construído em conjunto com os professores Isaías e Débora, os recursos disponíveis que permitiam aos alunos terem acesso ao RED, foram: gravação de vídeo aula com uma contação de história sobre o recurso, prints das interfaces do RED e áudios explicativos.

Figura 16- Mediação dos professores do grupo A



Fonte: Pesquisa Mide (2021)

Após destacar a importância do planejamento e em pensar a aula de forma conjunta, a professora Ester destacou as possibilidades de utilizar o RED, além do acesso à internet:

Mandamos um pdf com a instrução de cada parte do recurso, um vídeo que pudesse chegar de forma mais rápida, slides, e quando o slide não deu certo, mandamos o print de cada um dos desafios. Depois que foi narrada a história do RED com a voz da Sarah, explicamos como deveria acontecer o uso dos recursos.

É importante afirmar o empenho dos professores em proporcionar aos seus alunos a melhor experiência em utilizar o RED, podendo, desta forma, aprender os conceitos de adição e subtração. Eles conseguiram adaptar o recurso, tornando-se, também, autores do RED.

O professor Isaías também apresentou sua concepção sobre o uso do recurso nas aulas: “achei bastante interessante desde o início, e a única dificuldade que houve, foi a do manuseio da tecnologia, tentamos e conseguimos com a ajuda do sobrinho da gente, mas é um conteúdo muito bom, rico para as crianças (...)”.

Isaías havia comentado, em outros momentos, que sentia dificuldades com o uso das tecnologias. Porém, procurava aprender com o auxílio dos seus sobrinhos. Se propôs a explorar

o RED e planejou com seu grupo, colocando-se como um dos personagens na história que contaram sobre o recurso.

Também comentou que necessitou modificar algumas situações do RED:

Eu modifiquei/diminuí um pouco das atividades porque pelo menos na minha turma eles (os pais) não gostam muito de muitas tarefas, alguns por terem 3 filhos, outros por estarem só com celular, então diminui, ao invés de uma atividade para adição e depois outra para subtração.

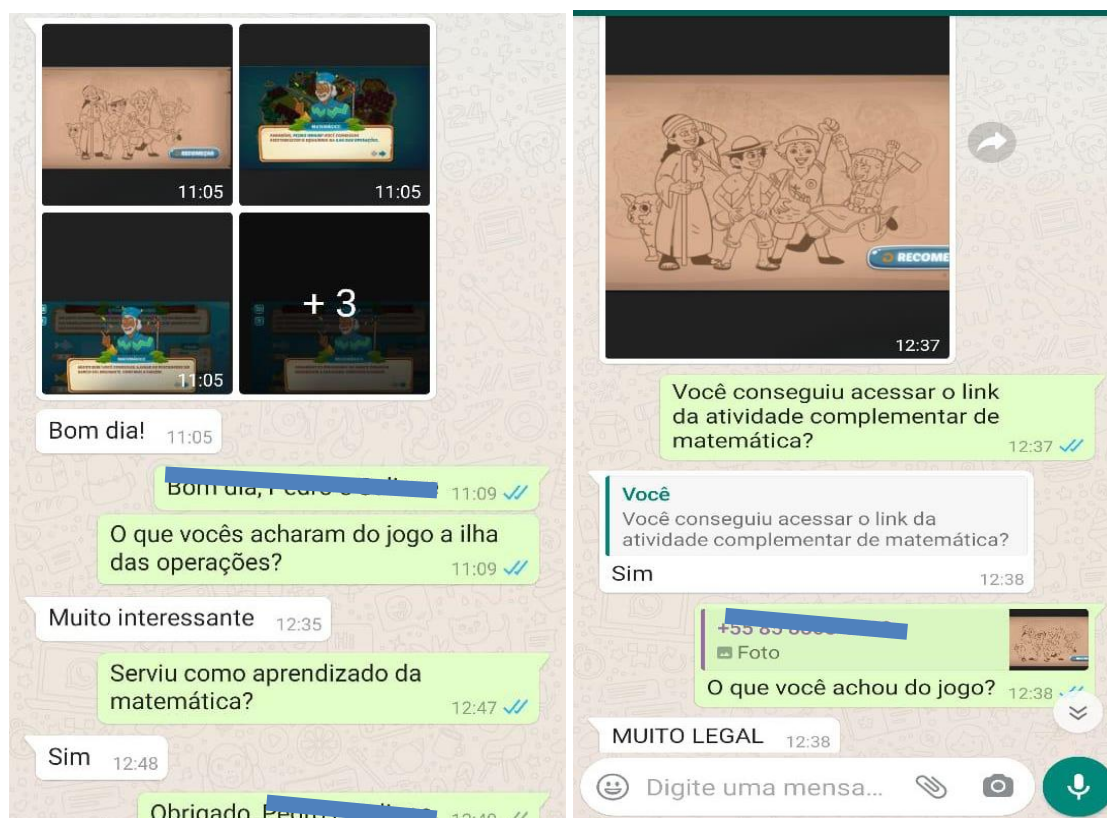
O professor apresentou a concepção semelhante à da professora Ester, adaptando o recurso às necessidades dos seus alunos, das dificuldades encontradas por eles em gravar o vídeo, bem como adaptou as situações para que os alunos e pais conseguissem acessar as atividades sem maiores dificuldades. Isso se deve ao fato de terem realizado juntos o planejamento.

Diante da fala do professor Isaías, as aulas remotas trouxeram impactos consideráveis na vida dos alunos e de suas famílias, bem como impactou sua postura quanto ao uso das tecnologias. Destacou: “Eu agradeço ter continuado no curso, mesmo receoso depois dessa tecnologia, mas achei bastante enriquecedor tanto para os alunos como para a gente como professores, que é mais uma ideia e tecnologia para a gente usar nesse período remoto”.

O professor Isaías encontrou, no RED, uma ferramenta que amparou seu trabalho diante das suas dificuldades em utilizar as tecnologias e do desafio em elaborar e executar aulas no ensino remoto.

Na observação da aula do professor Henrique, do grupo B, foi enviado um vídeo explicando sobre o RED, contextualizando a história e apresentando cada tela, seu uso e se disponibilizando para auxiliar em possíveis dúvidas dos estudantes, como apresentada nas Figura 17.

Figura 17- Sondagem e devolutiva com o aluno do 4º ano do professor Henrique



Fonte: Pesquisa Mide (2021)

A preocupação em saber dos alunos o que acharam do RED, se conseguiram aprender, se tiveram dificuldades está alinhada com sua fala em um dos encontros formativos:

A minha experiência educacional observa que o feedback assim como cerne da questão didático pedagógica do professor. Porque quando você trabalha um determinado conteúdo, a tomar expectativa assim na vivência docente e ver aquele aluno ele dá uma resposta, ele te dá uma devolutiva, então você e todo professor tem essa preocupação, essa sensibilidade.

Henrique se preocupou em conversar com seus alunos, procurou saber se necessitavam do auxílio dele. O professor era solícito, se empenhava em participar dos momentos formativos e colocou seus alunos, segundo a fala acima, como protagonista para, assim, planejar uma aula focada nas necessidades deles.

A professora Débora, integrante do grupo B, não participou das aulas, pois seu contrato com a prefeitura tinha se encerrado no período das formações e justificou-se no último encontro formativo: “infelizmente não foi possível eu fazer apresentação para as crianças, porque eu saí da escola, e acabou meu contrato e infelizmente não deu para ficar com uma sala”. Comentou também que gostou do RED e lamentou por não ter participado da execução do planejamento.

Deve-se destacar que esteve presente nas formações, no preenchimento dos instrumentais e na elaboração do planejamento junto ao professor Henrique.

O professor Henrique ficou impossibilitado de apresentar o resultado da sua aula. Mesmo assim, foi apresentada a aula ministrada por ele, explicando como aconteceu.

Diante das observações e dos registros dos professores apresentados nesta pesquisa, deve ser mencionada a importância da maneira como os docentes compreendem os recursos tecnológicos na profissão, pois poderão relacionar o conhecimento e a tecnologia adotada (MAIA, 2016).

O professor Henrique comentou, na entrevista, que conseguiu realizar o planejamento, que a execução da aula aconteceu, porém, encontrou dificuldades: “O trabalho não está parado. Ele está progredindo. Agora foi uma situação em que todos nós fomos pegos de surpresa. Ninguém tinha domínio sobre a implementação de um plano de aula remoto”.

Por fim, destaca-se a importância do planejamento colaborativo, que, nesta pesquisa, foi realizado remotamente. Os professores lidaram com desafios no domínio com as tecnologias, em planejar, executar suas aulas, assessorar alunos e pais, além de participarem constantemente de formações. Isso mostra o empenho deles na busca por refletir e aperfeiçoar sua prática em prol de uma Educação de qualidade aos estudantes, o que não é fácil, principalmente quando se deparam com escassez de material, problemas com a internet, dificuldades em contactar os alunos, dentre outras debilidades.

O trabalho colaborativo, através das formações e do planejamento auxiliou os professores a pensarem nas melhores estratégias para conseguir proporcionar aos alunos uma aprendizagem que pudesse atender suas necessidades. Tal esforço pode ser observado na metodologia e categorias analisadas nesta pesquisa.

A seguir, serão destacados as considerações finais, referências, apêndices e os anexos.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa propôs analisar o potencial pedagógico do Recurso Educacional Digital Ilha das Operações para o trabalho do campo aditivo com professores do 3º ao 5º ano do Ensino Fundamental. Para alcançar o objetivo geral, adotou-se três objetivos específicos para esta pesquisa, apresentados na introdução.

Ressalta-se que os resultados da Revisão Sistemática de Literatura mostraram que não há um número expressivo de pesquisas acerca do tema supracitado, o que aponta a necessidade em difundir o desenvolvimento de pesquisas que possam auxiliar professores e alunos no que tange ao ensino e aprendizagem de conceitos aditivos, com suporte do RED, a exemplo desta dissertação.

Diante das habilidades que os professores estavam ensinando, que eram a resolução de situações com adição e subtração, concluiu-se que a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud atendeu às demandas de aprendizagem, pois o recurso apresenta a unidade temática números que, naquele momento, era a unidade que os sujeitos estavam ensinando. O RED Ilha das Operações se mostrou adequado para professores e alunos utilizarem, visto estar alinhado às habilidades matemáticas previstas na BNCC, bem como pode ser utilizado *offline* e em *desktop*, *tablets*, *smartphones*, dentre outros.

Neste sentido, é importante possibilitar que professores estejam preparados para utilizá-lo de forma adequada. Para isso, é preciso examinar o que os professores sabem sobre o campo aditivo, para então, proporcionar formação que se adeque a essas necessidades.

A categoria acerca da concepção do professor sobre o campo aditivo se baseou na análise das concepções iniciais e finais dos professores, por meio das situações elaboradas por eles envolvendo conceitos de adição e subtração, os dois encontros realizados para exploração das situações contidas no RED, o planejamento das aulas e a entrevista.

Na concepção inicial, dentre as situações elaboradas, as do tipo Transformação de quantidades foram as que apareceram com maior frequência, seguidas pela situação do tipo Composição e apenas uma foi classificada como Comparação de quantidades. Apenas um professor participante apresentou maior variedade de situações, incluindo a situação considerada mais complexa.

Sobre o nível de dificuldade das situações, prevaleceu as de Transformação com o estado final desconhecido e Composição com todo desconhecido, ou seja, são protótipos, consideradas mais fáceis. Destas situações, mais da metade são de Transformação com o estado final desconhecido, que são situações mais simples do campo aditivo.

Constatou-se que os professores não apresentaram uma diversidade de tipos de situações quando elaboradas por eles, o que pode apresentar implicações no desenvolvimento conceitual referente ao campo aditivo, demonstrando a ideia de que os alunos conseguiriam resolver situações utilizando apenas algoritmos ou identificando o tipo de situação por palavras-chave, o que é um equívoco. De igual modo, os professores não tinham clareza em classificar as ideias contidas nas situações do RED, indicando um desconhecimento sobre a Teoria dos Campos Conceituais e a BNCC.

Na concepção dos professores, a criança quer resolver as situações utilizando apenas o algoritmo, pois é a forma mais rápida de chegar a resposta. Entretanto, é importante refletir o porquê de a criança apenas escolher o algoritmo como estratégia de resolução. Muitas vezes, a concepção de focar nos algoritmos, ao invés de permitir que os estudantes desenvolvam estratégias próprias, é iniciada pelos professores.

Na elaboração do planejamento, foi percebido que houve um avanço com relação às habilidades adotadas, os objetos de aprendizagem, bem como os objetivos e a metodologia construída por eles. Os materiais utilizados pelos professores foram variados para o trabalho com as estruturas aditivas. Faz-se necessário destacar o trabalho colaborativo dos professores que, mesmo à distância, conseguiram desenvolver os planos de aula em conjunto.

Na observação das aulas, bem como nas entrevistas, ao percebermos a concepção final desses professores, foi constatado um avanço conceitual, tendo em vista que estes puderam refletir sua prática através das análises realizadas por eles, nas discussões teóricas e de como puderam explorar a aprendizagem dos estudantes. Tal avanço reforçou a importância da exploração e discussão do RED realizadas, bem como a elaboração do planejamento.

As análises acerca da formação colaborativa e o uso do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* verificou que os professores pensaram colaborativamente sobre a melhor forma de utilizar o RED no ensino das situações que envolvem adição e subtração. Diante das dificuldades do Ensino Remoto Emergencial, os professores adaptaram os recursos adotados, tornando-se autores dos materiais apresentados nesta análise, visando a aprendizagem dos seus alunos, de acordo com o nível em que se encontravam e democratizando o acesso ao RED.

A pesquisa apresentou o protagonismo dos professores, que aceitaram a proposta em participar de uma formação no modelo remoto, participaram das discussões, atividades propostas e, por fim, apresentaram diferentes maneiras de explorar o RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, que merece seu devido reconhecimento. Diante das dificuldades impostas pela pandemia, os professores fizeram adaptações do recurso,

objetivando alcançar o maior número possível de alunos pertencentes às suas turmas, desde gravação de vídeos, áudios, *prints* e materiais de apoio, foram incansáveis neste processo.

Através da formação, a concepção dos professores sobre o campo aditivo com o uso do RED apresentou avanços significativos, pois obtiveram um novo olhar para a análise e o trabalho com situações do campo aditivo na aprendizagem dos estudantes, bem como a utilização do RED para mediar essa aprendizagem. As dificuldades em utilizar as tecnologias por alguns professores não foram impeditivos para elaborar e adaptar os recursos e executarem nas aulas.

Evidenciou-se que a formação de professores contribuiu para agregar aos professores novas perspectivas e concepções quanto ao ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos, ao se depararem com as ideias contidas no RED, como juntar e separar, acrescentar e retirar, que, anteriormente, os professores não tinham clareza, mas, ao serem confrontados, compreenderam as relações e as ideias presentes em cada situação.

Após refletirem sobre as ideias contidas nas situações do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, percebeu-se que os professores instigaram os alunos à reflexão das situações propostas por eles, reiterando a ideia que o trabalho com situações-problema não se limita apenas a resolução, mas que a reflexão e ao questionamento acerca do que aconteceria caso algum dado da situação fosse modificado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada.

Não se deve desprezar os conhecimentos prévios dos sujeitos, pois suas experiências na docência contribuíram de maneira considerável com o momento formativo.

Por fim, espera-se que esta pesquisa possa difundir novas percepções conceituais acerca da utilização de Recursos Educacionais Digitais no ensino do campo aditivo, seja no modelo remoto, híbrido ou presencial. O RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius* é um recurso que pode ser amplamente explorado por professores, alunos e pesquisadores, objetivando compreender as ideias do campo aditivo, que foram difundidas nesta pesquisa, bem como propiciar o ensino e a aprendizagem utilizando as tecnologias digitais, com destaque para o recurso supracitado. O RED possui um guia do professor, que orienta os profissionais à luz da TCC e da BNCC, o que facilita na exploração do RED.

As dificuldades encontradas nesta pesquisa foram os obstáculos na compreensão conceitual dos professores sobre o campo aditivo. Outra dificuldade se deu na quantidade de encontros realizados, que foram poucos, devido a sobrecarga que os professores tiveram ao longo dos dois anos de ensino exclusivamente remoto, impedindo em aprofundar os estudos sobre a TCC. Tais lacunas podem ser objetos de trabalhos futuros.

Por fim, como sugestão para pesquisas futuras, é esperado que este trabalho inspire temas voltados ao ensino do campo aditivo como o uso de Recursos Educacionais Digitais, a exemplo do RED Ilha das Operações: em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*, para a aprendizagem dos estudantes. As pesquisas posteriores podem ser realizadas no ensino presencial, com o retorno dos profissionais e alunos às instituições de ensino, observando como os professores compreendem as ideias contidas no campo aditivo e como essas ideias são apresentadas em sala de aula, utilizando o RED adotado nesta pesquisa, seja através do planejamento, preenchimento de instrumentais, planejamento e a utilização do RED em sala de aula.

REFERÊNCIAS

AFONSO, Maria da Conceição Lima; EIRÃO, Thiago Gomes; MELO, João Henrick Macedo; ASSUNÇÃO, Jurema da Silva; LEITE, Suellen Viriato;. Banco Internacional de Objetos Educacionais (BIOE): tratamento da informação em um repositório educacional digital. **Perspectivas em Ciência da Informação**. v. 16, n. 3, p. 148-158, 2011.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. **Tecnologias e Currículo: trajetórias convergentes ou divergentes?** São Paulo: Paulus, 2011.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini; VALENTE, José Armando. Integração currículo e tecnologias e a produção de narrativas digitais. **Currículo sem Fronteiras**, v. 12, n. 3, p. 57-82, 2012. Disponível em: <<http://www.curriculosemfronteiras.org/>>. Acesso em: 20 jan.2021.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini. Currículo e narrativas digitais em tempos de ubiquidade: criação e integração entre contextos de aprendizagem. **Revista de Educação Pública**, [S. l.], v. 25, n. 59/2, p. 526-546, 2016. DOI: 10.29286/rep.v25i59/2.3833. Disponível em: <<https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/educacaopublica/article/view/3833>>. Acesso em: 20 jan. 2021.

AMIEL, Tel.; SANTOS, Karen. Uma análise dos termos de uso de repositórios de recursos educacionais digitais no Brasil. **Trilha Digital**, São Paulo: Universidade Presbiteriana Mackenzie, v. 1, n. 1, p. 118-133, 2013. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/TDig/article/view/5892>>. Acesso em: 20 dez.2020

AMIEL, Tel.; SOARES, Tiago. Chagas. O contexto da abertura: recursos educacionais abertos, cibercultura e tensões. **Em Aberto**, Brasília, v. 28, n. 94, p. 109-122, 2015. Disponível em: <<http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1673/1644>>. Acesso em: 20 dez. 2020.

ARRUDA, Eucidio Pimenta. Educação remota emergencial: elementos para políticas públicas na educação brasileira em tempos de Covid-19. **EmRede: Revista de Educação a Distância**, Porto Alegre, v. 7, n. 1, p. 257-275, 2020.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDIN, Lawrence. **Análise de Conteúdo**. Tradução: Luís Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70, 2016.

BITTENCOURT, Jane. Obstáculos Epistemológicos e a Pesquisa em Didática da Matemática. **Educação Matemática em Revista**, Nº 6, ano 5, p. 13-17, 1998.

BONILLA, Maria Helena. A presença da cultura digital no GT Educação e Comunicação da ANPEd. **Revista Teias**, [S.l.], v. 13, n. 30, p. 23, 2012. ISSN 1982-0305. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/24272>>. Acesso em: 16 fev. 2021.

BRAGA, Juliana. **Objetos de aprendizagem**: introdução e fundamentos. Volume 1, Santo André, Editora da UFABC, 148p, 2014.

BRAGA, Juliana.; MENEZES, Lilian. **Introdução aos Objetos de Aprendizagem**. In.: BRAGA, J. (Org.). **Objetos de Aprendizagem: introdução e fundamentos**. Volume 1, Santo André: Editora da UFABC, 148p. 2014.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). **Relatório SAEB 2017**. Brasília, 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: Educação é a base. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 28 de novembro de 2020.

CAMPOS, Tânia. Maria. Mendonça; MAGINA, Sandra; CARZOLA, Irene; RIBEIRO, Eurivalda. As estruturas aditivas nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo diagnóstico em contextos diferentes. **Revista Latinoamericana de Investigacion en Matematica, Relime**. n. 2/10, p. 219-239, 2007. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/pdf/335/33500203.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2020.

CASTRO-FILHO, José. Aires.; FREIRE, Raquel. Santiago.; CASTRO, Juscileide, Braga. (2017) Tecnologia e Aprendizagem de Conceitos Matemáticos. **JIEEM**, v. 10, n. 2, p. 93-98. CASTRO-FILHO, José Aires de; FREIRE, Raquel Santiago; FERNANDES, Alisandra Cavalcante; LEITE, Monalisa Abreu. Quando objetos digitais são efetivamente para aprendizagem: o caso da matemática. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S.l.], p. 583-592, nov. 2008. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/747/733>>. Acesso em: 21 jan. 2021. doi: <http://dx.doi.org/10.5753/cbie.sbie.2008.583-592>.

CASTRO, Juscileide Braga. **A utilização de objetos de aprendizagem para a construção e compreensão de gráficos estatísticos**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

CASTRO, Juscileide Braga. **Construção do conceito de covariação por estudantes do ensino fundamental em ambientes de múltiplas representações com suporte das tecnologias digitais**. 2016. 275f. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

CASTRO, Juscileide Braga de; FREITAS, Francisco Youri Miranda de; RUFINO, Lidya de Lima Monteiro; SOUSA, Joyce da Silva; OLIVEIRA, Rayssa Melo de; GOMES, Nassara Maia Cabral Cardoso; MEDEIROS, Márcia Duarte; CASTRO FILHO, José Aires de. **Ilha das operações**: um recurso educacional digital com múltiplas representações para a compreensão do campo aditivo. In: S WORKSHOPS DO CONGRESSO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (WCBIE), 9., 2020, Online. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 108-115. DOI: <https://doi.org/10.5753/cbie.wcbie.2020.108>.

CORRADI, Genilson Gomes; MENEZES, Crediné Silva de. Aprendizagem das operações de adição e subtração baseada na Teoria dos Campos Conceituais. **Renote**, v. 18, n. 2, p. 141-

150, 2020. Disponível em: <<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/110212>>. Acesso em: 12 out. 2021.

CURI, Edda. **Projeto de Pesquisa Prova Brasil de Matemática: Revelações possibilidades de avanços nos saberes de alunos de 4ª série/5º ano e indicativos para formação de professores.** Aprovado no âmbito do programa Observatório da Educação, com apoio Capes, Edital 2010, in Xerox, 2010.

CURI, Edda. **PROVA BRASIL DE MATEMÁTICA DE 5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL: impactos de uma pesquisa longitudinal. IMPACTOS DE UMA PESQUISA LONGITUDINAL**, 2012. Disponível em: <<https://proativa.virtual.ufc.br/sipemat2012/papers/412/submission/director/412.pdf>> . Acesso em: 06 jan. 2021.

CURI, Edda.; SANTOS, Cintia Aparecida Bento. **Procedimentos de resolução de alunos em problemas de estrutura aditiva com a ideia de composição.** In: 3º SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2012, Fortaleza. 3º SIPEMAT - Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Fortaleza, 2012.

DIAS, Carla Cristina. Lui; KEMCZINSKI Avanilde; LUCENA Sérgio Vinícius de Sá; FERLIN Jhônatan; HOUNSELL Marcelo da Silva. **Padrões abertos: aplicabilidade em Objetos de Aprendizagem (OAs).** In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO (SBIE), n. 20, 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis. 2009.

ESCOLA GAMES. **Jogos educativos.** Disponível em: <<https://www.escolagames.com.br/jogos/tabuadaDino/>>. Acesso em: 17 nov. 2021.

ETCHEVERRIA, Teresa. Cristina. **O Ensino das Estruturas Aditivas junto a Professoras dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.** 2014. 252 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática, Área de concentração: Ensino e Aprendizagem em Matemática e suas Inovações) – Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, SP, 2014.

FERREIRA, Silvânia Feitosa. SANTOS, Alex Gabriel Marques dos. Dificuldades e desafios durante o ensino remoto na pandemia: um estudo com professores do município de Queimadas-PB. **Semana Acadêmica: Revista Científica.** Fortaleza, ano MMXXI, Nº. 000207, 2021. Disponível em: <https://semanaacademica.org.br/artigo/dificuldades-e-desafios-durante-o-ensino-remoto-na-pandemia-um-estudo-com-professores-do>. Acesso em: 08/02/2022.

FIORENTINI, Dario.; MIORIM, Maria Ângela. **Pesquisar & escrever também é preciso: a trajetória de um grupo de professores de matemática.** In: FIORENTINI, D.; MIORIN, M. Â. (Org.). Por trás da porta, que matemática acontece? Campinas: Ílion, p. 17-48, 2010.

FREITAS, Raphael de Oliveira. **Tecnologias móveis na formação de professores que ensinam matemática.** 2017. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

GOMES, Nassara Maia Cabral Cardoso; BARBOSA, Francisco Ellivelton; CASTRO, Juscileide Braga de. A utilização de recursos educacionais digitais e o ensino do campo

aditivo:uma revisão sistemática da literatura. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 13, p. e354101321372, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i13.21372. Disponível em: <<https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/21372>>. Acesso em: 26 oct. 2021.

GOMES, Nassara Maia Cabral Cardoso; CASTRO, Juscileide Braga de; LOTERO, William Leonardo Gómez. **ANÁLISE DO RECURSO EDUCACIONAL DIGITAL ILHA DAS OPERAÇÕES**: em busca das pedras somartius e subtrartius à luz da teoria dos campos conceituais. In: MARIA CLEIDE DA SILVA BARROSO (Fortaleza) (org.). **ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**: pesquisas na formação de professores da pós-graduação do IFCE. Fortaleza: Eduece, cap. 11. p. 220-237, 2021.

GUIMARÃES, Sheila. **A resolução de problemas de estrutura aditiva de alunos de 3ª série do ensino fundamental**. In: Anais do 28ª Reunião Anual da ANPED. Caxambu-MG, p. 1-22, 2005.

HITZSCHKY, Rayssa Araújo. **Desenvolvimento de um Recurso Educacional Digital (RED) de Língua portuguesa fundamentado na base nacional comum curricular**. 2019. 140f. - Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação, Fortaleza (CE), 2019.

KENSKI. **Educação e tecnologias**. 2º ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MACHADO, A. S. Uso de Softwares Educacionais, Objetos de Aprendizagem e Simulações no Ensino de Química. Quím. **Novaesc**, v. 38, n. 2, São Paulo: SP, p. 104-111, 2016.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia. As estratégias dos alunos na resolução de problemas aditivos: um estudo diagnóstico. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 6, n. 1, p. 53-71, 2004.

MAGINA, S. *et al.* **Repensando adição e subtração**: contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. 3ª ed - São Paulo: PROEM, 2008.

MAGINA, Sandra Pinto; SANTANA, Eurivalda Ribeiro; CAZORLA, Irene; CAMPOS, Tania Maria Mendonça. As Estratégias de Resolução de Problemas das Estruturas Aditivas nas Quatro Primeiras Séries do Ensino Fundamental. **Zetetiké**, Unicamp, v. 18 n. 34, p. 15-50, 2010.

MAIA, Dennys Leite. **Aprendizagem docente sobre estruturas multiplicativas a partir de uma formação colaborativa apoiada em tecnologias digitais**. 2016. 195f. – Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Fortaleza (CE), 2016.

MALLMAN, Elena Maria; MAZZARDO, Mara Denize. **Fluência tecnológico-pedagógica (FTP) e recursos educacionais abertos (REA)**. Santa Maria: Editora da UFSM: GEPETER, 2017.

MENDONÇA, Tânia Maria, et al. As estruturas aditivas nas séries iniciais do ensino fundamental: um estudo diagnóstico em diferentes contextos. **Relime**, v. 10, p. 219-239, 2007. Disponível em <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362007000200003&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 27 fev. 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

MODELSKI, Daiane; AZEREDO, Isabel Giraffa Lúcia. **Formação Docente: práticas pedagógicas e tecnologias digitais**: reflexões ainda necessárias. REPesquiseduca, Santos, v. 10, n. 20, p. 116-133, jan./abr. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/view/678>>. Acesso em: 5 de nov. 2021.

PONTE, João Pedro da; OLIVEIRA, Hélia; VARANDAS, José Manuel. **O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional**. In: FIORENTINI, D. (Org.). Formação de professores de Matemática: explorando novos caminhos com outros olhares. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2003, p. 159-192.

REGES, Maria Auricelia Gadelha. **Estruturas Aditivas**: Análise da Prática Pedagógica de Professores do II Ciclo do Ensino Fundamental. 2006. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2006.

ROJO, Roxane; MOURA, Eduardo. **Multiletramentos na Escola**. São Paulo: Parábola, 2012. SOUZA, E. Estruturas multiplicativas: concepção de professor do ensino fundamental. 2015. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática.

SANTANA, Eurivalda. **Estruturas Aditivas**: o suporte didático influencia a aprendizagem do estudante?. 2010. 338 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

SANTANA, Eurivalda; MAGINA, Sandra. **A teoria dos campos conceituais**. In: Santana, Eurivalda; Correia, Diná (Org.). Ensinando adição e subtração: experiências de professores de 4º ano. Itabuna: Via Litterarum, 2011. Cap. 1. p. 11-20. (Alfabetização Matemática, Estatística e Científica).

SANTANA, Eurivalda; ALVES, Alex Andrade; NUNES, Célia Barros. A Teoria dos Campos Conceituais num Processo de Formação Continuada de Professores. **Bolema**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 1162-1180, 2015. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-636X2015000301162&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 14 fev. 2021. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n53a18>.

SANTOS, Daniela Batista. **Ensino de Matemática crítico e reflexivo: A teoria das situações didáticas como estratégia para a aprendizagem das operações básicas da aritmética na rede municipal de ensino**. Dissertação (Mestrado)-Curso de Mestrado Profissional Gestão e Tecnologia Aplicada À Educação–Gestec, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2015.

SCACCETTHI, Fabio Alexandre Pereira; GUARIENTI, Nathalia. Desenvolvimento de Recursos Educacionais Digitais aplicados no ensino de Tecelagem. **Ponto Revista Científica**, v. 1, n. 2, 2015.

SEVERINO, Antônio Joaquim, 1941- . **Metodologia do trabalho científico** [livro eletrônico] / Antônio Joaquim Severino. 1. ed. -- São Paulo: Cortez, 2013.

SILVA, Valdir Amâncio da. **Conhecimento profissional docente sobre o campo conceitual aditivo**: uma investigação em um processo formativo. 2012. Dissertação (Mestrado) – Universidade Bandeirante de São Paulo, São Paulo, 2012

SILVA, Angelica Fontoura Garcia; MIRANDA, Mirtes Souza; PIETROPAOLO, Ruy Cesar. Constituição de um Grupo de Estudo na própria Escola: caminho para a (re)construção dos conhecimentos profissionais. **Com a Palavra, o Professor**, v. 1, n. 1, p. 37-56, 2016.

SOUZA, Emília Isabel Rabelo. **Estruturas multiplicativas**: concepção de professor do ensino fundamental / Emília Isabel Rabelo Souza. – Ilhéus, UESC, 2015.

VASCONCELOS, Leila. **Problemas de Adição e Subtração**: modelos teóricos e práticas de ensino. In: SCHLIEMANN, Analúcia; D. CARRAHER, David W. (Org.). A compreensão de conceitos aritméticos: ensino e pesquisa. 2 ed. Campinas-SP: Papirus, 2003

VERGNAUD, Gerard. **A Teoria dos Campos conceituais**. In. BRUN, J. Didáctica das matemáticas. Tradução por Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 155-191.

VERGNAUD, Gerard. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: UFPR, 2009.

VIEIRA, Fábila; LACERDA, Marcelo; MOURA-JUNIOR, Alcino. **Reflexões sobre avaliação de games educacionais**. Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação, Salvador, v. 2, n. 2, 2017.

APÊNDICE A - MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Desenvolvimento de recursos educacionais digitais para conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental

COORDENADOR DO PROJETO:

José Aires de Castro Filho

CENTRO/UNIDADE:

Instituto Universidade Virtual

FONTES DE FINANCIAMENTO

Ministério da Educação (MEC)

Você está sendo convidado a participar como voluntário da pesquisa “Desenvolvimento de recursos educacionais digitais para conteúdos de Língua Portuguesa e Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental”. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, visa assegurar seus direitos como participante e é elaborado em duas vias, uma que deverá ficar com você e outra com o pesquisador.

Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o pesquisador. Se preferir, pode levar este Termo para casa e consultar seus familiares ou outras pessoas antes de decidir participar. Não haverá nenhum tipo de penalização ou prejuízo se você não aceitar participar ou retirar sua autorização em qualquer momento.

Justificativa e objetivos:

A escola explora pouco as práticas sociais para ensinar Matemática, deixando de apresentar situações do cotidiano aos estudantes. Resultados de avaliações externas indicam que mais da metade dos alunos concluem o 5º ano do Ensino Fundamental sem aprender a resolver situações problemas envolvendo adição e subtração. Além das dificuldades apresentadas, nos deparamos com uma doença, a COVID-19, que vem modificando o comportamento da sociedade, influenciado também na Educação. Dessa forma, surge a necessidade em se adotar, além dos materiais didáticos convencionais, a utilização das

Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC), que apresenta expansão nos últimos anos. Diante dessa realidade, foi escolhido o Recurso Educacional Digital (RED) *Ilha das Operações: em busca das pedras Somartius e Subtrartius* como ferramenta de ensino, tendo em vista que o recurso pode ser utilizado em computadores, tablets, celulares, dentre outros, de maneira colaborativa e dinâmica.

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar o potencial pedagógico do Recurso Educacional Digital *Ilha das Operações* para o trabalho do campo aditivo com professores do 3º ano do Ensino Fundamental. Adotou-se como objetivos específicos: Verificar, a partir de um grupo colaborativo de professores, a utilização do recurso educacional digital no contexto de ensino remoto; compreender a concepção docente sobre o campo aditivo e de como ele pode ser desenvolvido a partir de um RED; analisar se o recurso atende às demandas de aprendizagem dos alunos em relação ao campo conceitual aditivo à partir da concepção dos docentes.

Procedimentos:

A metodologia desta formação se dará através da: [1] apresentação da proposta junto à escola parceira, a seleção de professores para a constituição de grupo colaborativo e aplicação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), perfil do professor e a concepção inicial dos professores sobre as estruturas aditivas; [2] Exploração e utilização do RED por meio dos instrumentos de planejamento e reflexão da aula; Realização de uma entrevista com os professores sobre o RED; Uso de diários de campo e reuniões gravadas; [3] sessão reflexiva e a avaliação da concepção final dos professores sobre as estruturas aditivas, sendo que esta última ocorrerá por meio de discussões síncronas e assíncronas.

Para a implementação da proposta de pesquisa, tem-se a etapa de preenchimento e concordância com este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Na coleta de informações, os professores realizarão o preenchimento dos instrumentos, quais sejam: perfil do professor; Concepção inicial e final sobre o campo aditivo; roteiro de entrevista sobre o RED “*Ilha das Operações: Em busca das pedras somartius e subtrartius*”; Roteiro de atividade planejada com o RED; Questionário de análise do RED.

O conjunto de instrumentos compõe a estrutura metodológica da pesquisa a fim da concretização dos objetivos, observando como elemento central a concepção dos professores na utilização das tecnologias.

Benefícios:

Como protagonistas nesta proposta, os professores participantes desta abordagem colaborativa irão contribuir com o elemento central na contribuição científica para o qual se propõe a pesquisa: sua concepção neste instrumento de ensino da Matemática. Além da contribuição junto à proposta, os professores e as escolas parceiras terão contato com uma metodologia de abordagem em sala de aula, instrumento pelo qual sua didática perceberá avanços.

Acompanhamento e assistência:

Os professores e as escolas parceiras terão acesso aos professores pesquisadores no decorrer de toda implementação metodológica a fim de contribuir com elementos e informações no sentido de melhor entendimento da proposta.

Sigilo e privacidade:

Você tem a garantia de que sua identidade será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, seu nome não será citado.

Ressarcimento e indenização:

Você terá direito ao ressarcimento das despesas diretamente decorrentes de sua participação na pesquisa e à indenização pelos danos resultantes desta, nos termos da Lei. Você não é obrigado a participar, tendo total liberdade para discordar ou desistir da participação em qualquer momento que desejar. Caso participe, você também terá liberdade para pedir esclarecimentos sobre qualquer dúvida que tiver. Como pesquisadores responsáveis por esta pesquisa, prometemos manter em segredo todos os dados confidenciais, bem como de indenizá-lo se, porventura, sofrer algum prejuízo moral ou físico por causa de sua participação. Então, se está claro para você para que serve essa pesquisa e se concorda em participar da mesma, pedimos que assine este documento. Nossos sinceros agradecimentos por sua colaboração.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com o pesquisador José Aires de Castro Filho (aires@virtual.ufc.br, Universidade Federal do Ceará s/n Av. Humberto Monte - Pici, CE, 60440-554).

Em caso de denúncias ou reclamações sobre sua participação e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP)

do IFCE das 08:00hs às 12:00hs e das 13:00hs as 17:00hs no IFCE Reitoria - R. Jorge Dumar, 1703 - Jardim América, Fortaleza - CE, 60410-426; fone (85) 34012332 e-mail: cep@ifce.edu.br

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter recebido esclarecimentos sobre a natureza da pesquisa, seus objetivos, métodos, benefícios previstos, potenciais riscos e o incômodo que esta possa acarretar, aceito participar e declaro estar recebendo uma via original deste documento assinada pelo pesquisador e por mim, tendo todas as folhas por nós rubricadas:

Nome do(a) participante:

Contato telefônico (opcional):

e-mail (opcional):

(Assinatura do participante ou nome)

Data: ____/____/____.

Responsabilidade do Pesquisador:

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP perante o qual o projeto foi apresentado e pela CONEP, quando pertinente. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades previstas neste documento ou conforme o consentimento dado pelo participante.

Nome do(a) pesquisador(a):

[Assinatura do(a) pesquisador(a)]

Data: ____/____/____.

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO COM O PERFIL DO PROFESSOR

Nome: _____

Escola parceira: _____

1ª Parte: Perfil do professor

1. Seu nível de instrução é:
() Magistério () Superior incompleto () Superior Completo () Outro: ____
2. Você tem Curso superior em: _____ concluído em (ano): _____
3. Qual a sua idade? _____
4. Situação funcional: () Efetivo () Temporário
5. Tempo de serviço na Escola: _____
6. Em qual(is) rede(s) você ministra aulas? () Estadual () Municipal
() Particular (pode marcar mais de uma)

2ª Parte: Perfil de acesso aos recursos tecnológicos

7. Quais tecnologias digitais você possui?
() Não possuo nenhuma tecnologia digital
() PC/Desktop
() Notebook/Laptop
() Smartphone
() Telefone celular
() Tablet
() Outros: _____
8. Tem internet em casa? () Sim () Não

9. Quais são as suas formas de acesso à Internet?

() Internet banda larga

() Internet móvel (4G,5G)

10. No caso de não ter acesso à internet em casa, em que outro local tem este acesso?

11. Qual ferramenta você tem utilizado para ministrar as aulas?

3ª Parte: Sobre a experiência no uso de Tecnologias

12. Já usou algum recurso tecnológico em suas aulas? Caso sim, quais?

13. Já utilizou, na sua prática docente, algum recurso a mais, tais como: *datashow*, filmadora, câmera digital, etc?

() Sim

() Não

14. Como você define o efeito do uso das tecnologias na educação?

() Positivo

() Pouco positivo

() Muito positivo

() Indiferente

() Negativo

15. Como tem sido a experiência com as aulas remotas? Você tem tido facilidade ou dificuldade em ministrar as aulas? Explique abaixo.

16. Nas formações ofertadas pela SME, existem discussões em torno de materiais para o ensino remoto? Caso sim, quais seriam?

4ª Parte: Sobre o conhecimento acerca do Recurso Educacional Digital (RED)

17. Qual é a sua concepção sobre Recurso Educacional Digital (RED)?

18. Você tem conhecimento sobre como a BNCC apresenta o uso dos Recursos Educacionais Digitais? Caso sim, explique abaixo.

5ª Parte: Sobre o relacionamento com a Matemática

19. Em sua trajetória estudantil, qual era o seu gosto pela Matemática?

() Detestava () Gostava pouco () Gostava mais ou menos
() Gostava muito () Adorava

20. Esse gosto mudou? () Sim () Não

Se seu gosto mudou, explique: Em quê? Por quê? _____

6ª Parte: Sobre a experiência no ensino da Matemática

21. Há quantos anos você ensina matemática?

() até 5 anos () 6 até 10 anos () 11 até 15 anos () mais de 15
anos

22. Quantas aulas de Matemática você leciona (em uma mesma turma) por semana?

() 1 vez () 2 vezes () 3 vezes () 4 vezes () 5 vezes () mais de 5 vezes

23. Enumere as unidades temáticas abaixo na ordem em que você se sente mais seguro(a) para ensinar para seus alunos (1 = mais seguro, 5 = menos seguro).

() Probabilidade e Estatística () Álgebra () Geometria

() Números () Grandezas e Medidas

Explique o porquê de suas enumerações: _____

24. Em que ano você mais gosta de ensinar Matemática?

() 1ª () 2ª () 3ª () 4ª () 5ª

() tanto faz () nenhuma

Aponte, pelo menos, 2 motivos para a sua resposta: _____

25. Marque o(s) material(is) de apoio didático que você utiliza em suas aulas de Matemática.

() Livro Didático () Ábaco () Material Dourado

() Blocos Lógico () Soroban () Escala Cusinare

() Software Educacional () Lousa () material pedagógico da SEE

() Outro, qual? _____

APÊNDICE C - CONCEPÇÃO INICIAL DO PROFESSOR SOBRE O CAMPO ADITIVO

Nome: _____

Elabore, nos espaços abaixo, **quatro** situações-problema distintos envolvendo adição e/ou subtração (a seu critério).

Situação 1

--

Situação 2

--

Situação 3

--

Situação 4

--

APÊNDICE D - ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Entrevista sobre o RED Ilha das Operações: Em busca das pedras *Somartius* e *Subtrartius*.

1. O conteúdo do RED está alinhado com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC)? **Justifique sua resposta.**

2. Considerou o RED de fácil utilização? **Justifique sua resposta.**

3. O RED apresenta qualidade? **Justifique sua resposta.**

4. O RED está adequado ao nível de ensino? **Justifique sua resposta.**

5. Houve alguma dificuldade ou limitação na utilização do RED? Caso sim, qual/quais foram?

6. Os elementos presentes no RED são capazes de engajar o aluno no processo de aprendizagem? **Justifique sua resposta.**

7. Você utilizaria em sala de aula e/ou recomendaria esse RED para um colega ou escola? Por quê?

APÊNDICE E - ROTEIRO DE ATIVIDADE PLANEJADA COM O RED

COMPONENTES CURRICULARES ☐ LÍNGUA PORTUGUESA ☐ EDUCAÇÃO FÍSICA ☐ HISTÓRIA ☐ MATEMÁTICA ☐ ARTE ☐ ENSINO RELIGIOSO ☐ GEOGRAFIA ☐ CIÊNCIAS			Gênero: _____
CAMPOS DE ATUAÇÃO ☐ VIDA COTIDIANA ☐ ARTÍSTICO-LITERÁRIO ☐ VIDA PÚBLICA ☐ PRÁTICAS DE ESTUDO E PESQUISA		PRÁTICAS DE LINGUAGEM ☐ LEITURA ☐ PRODUÇÃO DE TEXTO ☐ ORALIDADE ☐ ANÁLISE LINGÜÍSTICA / SEMIÓTICA	
UNIDADE TEMÁTICA 	OBJETO(S) DE CONHECIMENTO 	HABILIDADE(S) 	
TEMAS CONTEMPORÂNEOS ☐ Direitos da criança e do adolescente ☐ Educação para o trânsito ☐ Educação ambiental ☐ Educação alimentar e nutricional ☐ Processo de envelhecimento, respeito e valorização do idoso ☐ Educação em direitos humanos ☐ Educação das relações étnico-raciais e ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena ☐ Saúde ☐ Vida familiar e social ☐ Educação para o consumo ☐ Educação financeira e fiscal ☐ Trabalho ☐ Ciência e tecnologia ☐ Diversidade Cultural ☐ Outros _____	COMPETÊNCIA(S) ESPECÍFICA(S) 	OBJETIVO(S) DA AULA 	
METODOLOGIA 			
RECURSOS 		ATIVIDADES FLEXIBILIZADAS 	
AValiação 			
OBSERVAÇÕES 		AGENDA 	

APÊNDICE F - INSTRUMENTO PARA REFLEXÃO DA ATIVIDADE COM O RED

Escola parceira: _____

Professor: _____

Data: ____/____/____

Total de estudantes: _____

1ª Parte: O RED na aprendizagem dos estudantes.

1. Houve diferença entre a estratégia planejada e a que foi efetivamente realizada?

() Sim () Não

Se sim, o que mudou e por quê?

2. Quais foram os esquemas encontrados na resolução dos estudantes?

3. Quais erros foram encontrados?

4. Como você trabalhou o erro dos estudantes?

5. Você classificaria essa atividade como:

() Péssima () Ruim () Razoável () Boa () Ótima

Por quê?

Apêndice F-2ª Parte: Conhecimento do professor sobre o RED

6. A interface (telas de interação) ajudam na resolução da situação proposta? Justifique sua resposta.

7. Você conhece outros RED (jogos, OA) que explorem situações aditivas? Exemplifique.

8. O Guia do Professor auxilia no trabalho docente? Justifique.

9. O RED é adequado ao nível de escolaridade proposto?

APÊNDICE G - ROTEIRO DE ENTREVISTA

Curso Ensinando e Aprendendo Com Recursos Educacionais Digitais

Roteiro de entrevista com professores **acerca da aula ministrada com o RED escolhido**

Nome do(a) professor(a):

Escola:

Ano Escolar:

Disciplina:

RED utilizado:

1. Qual o assunto (conteúdo, habilidades) tratado no RED usado no planejamento?
o foco - interpretação
2. Explique por que você fez essa sequência de atividades no plano.
3. Que outros aspectos relacionados a esse mesmo conteúdo poderiam ser explorados usando esse mesmo RED?
4. Você identifica outras maneiras para explorar esse mesmo RED?
 - a. Se sim, quais maneiras?
 - b. Se não, por quê?
5. Quais os ganhos que os alunos tiveram com a aplicação do plano e do RED? (explorar ganhos como motivação, engajamento, conteúdo etc).
 - a. Como você identificou esses ganhos?
6. Quais as dificuldades que você teve ao usar o RED e aplicar o plano? (Se o professor demorar a responder, pode perguntar se ele teve dificuldade).
7. Quais as dificuldades que os alunos tiveram? (Explorar dificuldades no uso do RED, no uso da plataforma, no conteúdo etc.).
8. Foi possível usar alguma maneira para ajudá-los a superar tais dificuldades?
 - a. Se sim, qual?
 - b. Se não, por quê?
9. A aula ocorreu da maneira como foi planejada?
 - a. Se não, qual a diferença entre o que planejou e o que efetivamente ocorreu?
10. Esta experiência didática trouxe alguma contribuição para sua prática docente?
 - a. Se sim, qual foi essa contribuição?
 - b. Se não, por quê?

ANEXO A- PLANEJAMENTO DO GRUPO A

COMPONENTE CURRICULAR				GÊNERO(S)
☐ LÍNGUA PORTUGUESA	☐ EDUCAÇÃO FÍSICA	☐ HISTÓRIA	☒ MATEMÁTICA	
☐ ARTE	☐ ENSINO RELIGIOSO	☐ GEOGRAFIA	☐ CIÊNCIAS	

CAMPOS DE ATUAÇÃO		PRÁTICAS DE LINGUAGEM	
☐ VIDA COTIDIANA	☐ ARTÍSTICO-LITERÁRIO	☐ LEITURA	☐ PRODUÇÃO TEXTUAL
☐ VIDA PÚBLICA	☐ PRÁTICAS DE ESTUDO E PESQUISA	☐ ORALIDADE	☐ ANÁLISE LINGUÍSTICA/ SEMIÓTICA

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO(S) DE CONHECIMENTO	HABILIDADE(S)
Números	Procedimentos de cálculo (mental e escrito) com números naturais: adição e subtração. Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo, incluindo cálculo mental e estimativa.	(EF03MA03) Construir e utilizar fatos básicos da adição e da multiplicação para o cálculo mental ou escrito. (EF03MA05) Utilizar diferentes procedimentos de cálculo mental e escrito, inclusive os convencionais, para resolver problemas significativos envolvendo adição e subtração com números naturais (EF03MA06) Resolver e elaborar problemas de adição e subtração com os significados de juntar, acrescentar, separar, retirar, comparar e completar quantidades, utilizando diferentes estratégias de cálculo exato ou aproximado, incluindo cálculo mental.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	OBJETIVO(S) DA AULA
() DIREITOS DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE () EDUCAÇÃO PARA O TRÂNSITO () EDUCAÇÃO ALIMENTAR E NUTRICIONAL () EDUCAÇÃO EM DIREITOS HUMANOS () EDUCAÇÃO PARA O CONSUMO () EDUCAÇÃO FINANCEIRA E FISCAL	Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas... Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento.	Resolver problemas de adição e subtração com o significado de comparar quantidades por meio de cálculo mental. Aprender adição e subtração com o uso de recursos educacionais digitais- RED Identificar os códigos e símbolos próprios da matemática. Resolver situações problemas, com valores reais, envolvendo as operações de adição e subtração.

METODOLOGIA
Aula no WhatsApp Preparação – análise ambiente virtual (materiais para a aula) e execução das atividades (a aula). Vivência – Desenvolvimento e execução das atividades (sessão didática) Boas vindas com vídeo: A história da adição e subtração. (opcional) 1º momento – Problemática: Apresentação de cards com desafios que serão na forma escrita, verbal, por meio de jogos, para vivenciarem situações do seu cotidiano que envolvam o raciocínio lógico matemático, buscando soluções por meio de estimativas e cálculos mentais, para resolução de problemas de adição e subtração. 2º momento: Uma conversa informal explicando sobre o Recursos Educacionais Digitais - RED que será trabalhado: "Ilha das operações", aos alunos sobre o conhecimento prévio de uma ilha, chamando sua atenção para a abordagem do red. Desenvolvimento e execução do Recurso Educacional Digital – Ilha das operações, através de vídeos narrativos de cada situação problema apresentado no red. Enviar os prints e áudios explicativos e aguardar a resolução das situações problemas, pelos alunos. O professor é mediador, durante a mediação fazer perguntas do tipo: esclarecedoras, desafiadoras, estimuladoras com o objetivo de incentivar a participação dos alunos e facilitar a compreensão. 4º momento: Produção - exposição do conhecimento construído que deve favorecer a discussão entre alunos-professor, fazer socialização e confronto dos resultados encontrados pelos alunos nos processos de ensino e aprendizagem.

RECURSOS	ATIVIDADES FLEXIBILIZADAS
vídeo, WhatsApp, Youtube, livro, caderno, lápis	Registro das situações problema que foram abordadas no RED de forma escrita.

AVALIAÇÃO	
A avaliação deverá ser feita em todos os momentos propostos, por meio da observação da participação e dos registros individuais de cada aluno.	Atividades em imagem(print), word ou pdf serão enviadas no grupo do WhatsApp. Problemateca: desafios matemáticos;(Em pdf pra imprimir) e https://br.ixl.com/math/3-ano Roleta da adição e subtração;(vídeo) Registro em caderno. https://www.youtube.com/watch?v=9ueAqlvk3QQ Situações problemas envolvendo adição e subtração(word wall) https://wordwall.net/pt/resource/17505679/matem%C3%A1tica/situa%C3%A7%C3%B5es-problemas Promover atividades com material dourado, palitos, tabuadas, canudos, dominó, dados, dama e uno.
OBSERVAÇÕES	AGENDA
Este planejamento será aplicado conforme às condições de atendimento aos alunos. No App Meet ou enviado pelo WhatsApp.	Agenda: Boas vindas; Vídeo lúdico sobre a história da adição e subtração; Conversa informal e apresentação sobre "Ilha das operações"; Apresentação do vídeo sobre o Red; Problemática: desafios matemáticos; Roleta da adição e subtração; Situações problemas envolvendo adição e subtração. Atividades: xerocada, livro.

ANEXO B - PLANEJAMENTO DO GRUPO B

COMPONENTE CURRICULAR				GÊNERO(S)
☐ LÍNGUA PORTUGUESA	☐ EDUCAÇÃO FÍSICA	☐ HISTÓRIA	☒ MATEMÁTICA	
☐ ARTE	☐ ENSINO RELIGIOSO	☐ GEOGRAFIA	☐ CIÊNCIAS	

CAMPOS DE ATUAÇÃO		PRÁTICAS DE LINGUAGEM	
☒ VIDA COTIDIANA	☐ ARTÍSTICO-LITERÁRIO	☒ LEITURA	☐ PRODUÇÃO TEXTUAL
☒ VIDA PÚBLICA	☐ PRÁTICAS DE ESTUDO E PESQUISA	☒ ORALIDADE	☐ ANÁLISE LINGUÍSTICA/ SEMIÓTICA

UNIDADE TEMÁTICA	OBJETO(S) DE CONHECIMENTO	HABILIDADE(S)
SEMANA: 14 A 18/06. (4º e 5º ANO, PROFESSORES: NEY E LINDACI)	PROPRIEDADES DAS OPERAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE DIFERENTES ESTRATÉGIAS DE CÁLCULO COM NÚMEROS NATURAIS.	(EF04MA03) RESOLVER E ELABORAR PROBLEMAS COM NÚMEROS NATURAIS ENVOLVENDO ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO, UTILIZANDO ESTRATÉGIAS DIVERSAS, COMO CÁLCULO, CÁLCULO MENTAL E ALGORITMOS, ALÉM DE FAZER ESTIMATIVAS DO RESULTADO.

TEMAS CONTEMPORÂNEOS	COMPETÊNCIAS ESPECÍFICAS	OBJETIVO(S) DA AULA
	UTILIZAR PROCESSOS E FERRAMENTAS MATEMÁTICAS, INCLUSIVE TECNOLOGIAS DIGITAIS DISPONÍVEIS, PARA MODELAR E RESOLVER PROBLEMAS COTIDIANOS, SOCIAIS E DE OUTRAS ÁREAS DE CONHECIMENTO, VALIDANDO ESTRATÉGIAS E RESULTADOS.	DESENVOLVER HABILIDADES NA SOLUÇÃO DE DESAFIOS ENVOLVENDO SITUAÇÕES-PROBLEMA COTIDIANAS. ESTIMULAR O RACIOCÍNIO LÓGICO DO ALUNO, OBJETIVANDO O SOLUCIONAMENTO DE DESAFIOS MATEMÁTICOS.

		INSERIR O ALUNO EM UM CONTEXTO DA CULTURA DIGITAL ALINHADO A PERSPECTIVA DO RED COMO PROPOSTA INOVADORA NO APRENDIZADO ESCOLAR.
--	--	---

METODOLOGIA
- ACOLHIDA, DESTACANDO AS IMPORTÂNCIAS DOS RED'S, COMO FERRAMENTA PEDAGÓGICA: LÚDICA E INOVADORA - EXPLICAÇÃO ASSÍNCRONA SOBRE A PROPOSTA METODOLÓGICA DA ILHA DAS OPERAÇÕES, ENFOCANDO AS SITUAÇÕES-PROBLEMA, ENVOLVENDO A ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO, ÀS QUAIS O ALUNOS DEVERÃO SOLUCIONAR AO LONGO DAS FASES PROPOSTAS PELO PRESENTE RED. - FINALIZANDO, O JOGO, O ALUNO ENVIARÃO AO PROFESSOR, SEU DIAGNÓSTICO SOBRE A INTERAÇÃO COM RED (EVENTUAIS DÚVIDAS, DIFICULDADES OU ÊXITOS NA CONCLUSÃO).

RECURSOS	ATIVIDADES FLEXIBILIZADAS
Internet; Celular.	- ACESSAR O LINK: RED ILHA: ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO: HTTPS://MIDE-ILHA-DAS-OPERACOES-2.NETLIFY.APP/#/ - IMPORTÂNCIA DOS RED'S NA INSERÇÃO DO ALUNO NA CULTURA EDUCACIONAL DIGITAL. HTTPS://WWW.YOUTUBE.COM/WATCH?V=GEJBQYFJR9A
AVALIAÇÃO	
O PROCESSO AVALIATIVO DEVE SER CONTÍNUA E SISTEMÁTICO AO LONGO DA ATIVIDADE.	
OBSERVAÇÕES	AGENDA
EAD	- ACOLHIDA; - APRESENTAÇÃO SOBRE O JOGO A ILHA DAS OPERAÇÕES: ADIÇÃO E SUBTRAÇÃO. - APRESENTAR A EXPERIÊNCIA DO JOGO DAS ILHA DAS OPERAÇÕES